BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-311839
(43)Date of publication of application : 02.12.1997

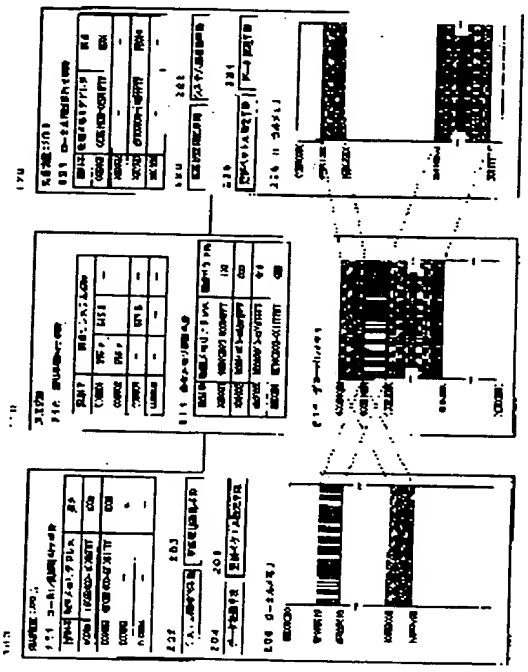
(51)Int.Cl. G06F 15/16
G06F 13/14

(21)Application number : 08-126083
(22)Date of filing : 21.05.1996

(71)Applicant : HITACHI LTD
(72)Inventor : OKUHARA SUSUMU
MORIJIMA HIROSHI
MAEDA SHINGO
TAMAKI KIKUKO

(54) DATA SHARING SYSTEM

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To easily access shared data.
SOLUTION: The inside of a shared global memory 212 is divided into fixed units to manage each unit divided with a unique identifier in view from processors 100, 120 and a shared device 110. When an inter-system excluding means 202 in the processor 100 designates the area of an optional address space in the processor 100 with an identifier to secure exclusion, an updating state confirming means 203 checks the existence of the updating of data within a corresponding unit in the shared device 110. When data is updated, a data transferring means 204 transfers data in corresponding unit in the shared device 110 to an address space. When data in the address space is updated at the time of releasing exclusion, the data sharing system transferring means 204 transfers the data to inside of a corresponding unit in the shared device 110.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号

特開平9－311839

(43)公開日　平成９年(1997)12月２日

(51)Int.Cl.[6]		識別記号	庁内整理番号	ＦＩ			技術表示箇所
Ｇ０６Ｆ	15/16	３７０		Ｇ０６Ｆ	15/16	３７０Ｍ	
	13/14	３１０			13/14	３１０Ｙ	

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全 13 頁）

(21)出願番号　特願平8－126083

(22)出願日　平成８年(1996)５月21日

(71)出願人　000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目６番地

(72)発明者　奥原　進
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地　株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者　守島　浩
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地　株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(72)発明者　前田　新吾
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地　株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

(74)代理人　弁理士　春日　譲

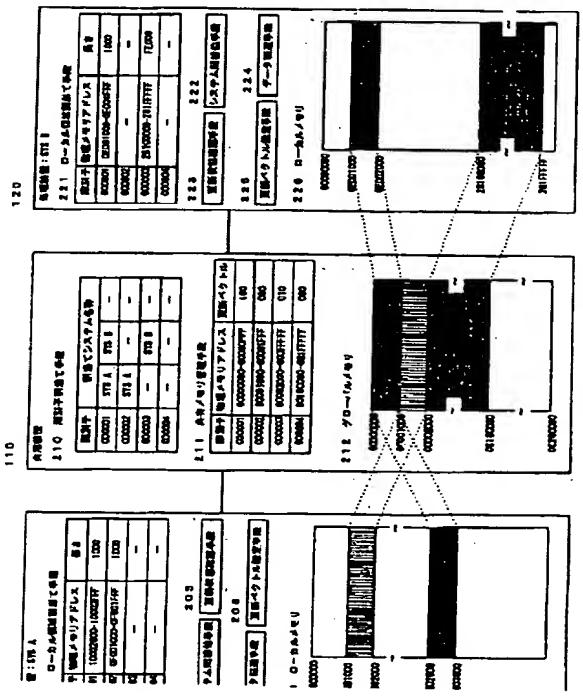
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　データ共用方式

(57)【要約】　（修正有）

【課題】容易に共用データをアクセスする。

【解決手段】共用されたグローバルメモリ２１２内は、一定の単位で分割し、処理装置１００，１２０及び共用装置１１０から見て一意の識別子でもって分割されたそれぞれの単位を管理する。処理装置１００のシステム間排他手段２０２が、処理装置１００内の任意のアドレス空間の領域を識別子でもって指定して排他確保する場合は、更新状態確認手段２０３は、共用装置１１０内の対応する単位内のデータの更新の有無をチェックし、更新されている時には、データ転送手段２０４は、共用装置１１０内の対応する単位内のデータをアドレス空間に転送する。排他解除する場合アドレス空間内のデータが更新されているときには、データ共用方式転送手段２０４は、そのデータを共用装置１１０内の対応する単位内に転送する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　複数のコンピュータシステム間で共通に使用するデータを共用装置内の共用メモリにおいて共用するデータ共用方式において、

上記共用メモリ内を一定の単位で分割し、上記複数のコンピュータシステム及び上記共用装置から見て一意の識別子でもって上記分割されたそれぞれの単位を管理し、上記コンピュータシステム内の任意のアドレス空間の領域を上記識別子でもって指定して排他確保する時には、上記共用メモリ内の対応する単位内のデータの更新の有無をチェックし、更新されている時には、上記共用メモリ内の対応する単位内のデータを上記アドレス空間に転送し、

排他解除する時には、上記アドレス空間内のデータが更新されている時には、そのデータを上記共用メモリ内の対応する単位内に転送することを特徴とするデータ共用方式。

【請求項２】　請求項１記載のデータ共用方式において、

上記コンピュータシステムは、複数の上記識別子をグループ化してアクセスするとともに、上記共用装置に対する排他確保を、グループ化された識別子の内の代表する識別子でもって行うことを特徴とするデータ共用方式。

【請求項３】　請求項１記載のデータ共用方式において、

上記コンピュータシステムが、上記コンピュータシステム上でデータを参照・更新するアクセス時期と、上記共用装置上のデータを上記コンピュータシステムに反映させるアクセス時期とを非同期とすることを特徴とするデータ共用方式。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ共用方式に係り、特に、複数のコンピュータシステム間で共通に使用するデータを共用装置において共用するデータ共用方式に関する。

【０００２】

【従来の技術】従来、複数のコンピュータシステム間でアドレス空間上のデータを共用する場合は、共用されている入出力装置を占有し、あらかじめ決められた位置に一旦データを書き込み後、占有状態を解除している。その後、他システムがそのデータを利用する際には、同様にして、この入出力装置を占有してから、決められた位置のデータを読み込み、アドレス空間上にあらかじめ確保した領域にデータを転送後、占有状態を解除するようにしている。即ち、個々のコンピュータシステムが、一旦、入出力装置を占有して、データの読み出しや書き込みを行い、その後、占有を解除している。ここで、複数システム間で共有する入出力装置としては、例えば、磁装置などがある。

【０００３】なお、独立型拡張記憶装置による複数システム間でのデータ共用方法については、例えば、（株）日立製作所発行のマニュアル「プログラムプロダクトＶＯＳ３／ＦＳセンタ運営－ＪＳＳ３編－」、平成７年１０月発行のｐ．１１０－１１７，「拡張記憶装置」の項に記載されている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のシステムにおいては、共用装置である入出力装置を占有するため、入出力装置の排他オーバヘッドが大きく、比較的小さいデータを頻繁にアクセスすると、排他オーバヘッドやアクセスオーバヘッドが無視できなくなるという問題があった。

【０００５】本発明の目的は、各コンピュータシステム上で稼働するプログラムが共用装置の存在を意識せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順により、容易にシステム間の共用データをアクセスできるデータ共用方式を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、複数のコンピュータシステム間で共通に使用するデータを共用装置内の共用メモリにおいて共用するデータ共用方式において、上記共用メモリ内を一定の単位で分割し、上記複数のコンピュータシステム及び上記共用装置から見て一意の識別子でもって上記分割されたそれぞれの単位を管理し、上記コンピュータシステム内の任意のアドレス空間の領域を上記識別子でもって指定して排他確保する時には、上記共用メモリ内の対応する単位内のデータの更新の有無をチェックし、更新されている時には、上記共用メモリ内の対応する単位内のデータを上記アドレス空間に転送し、排他解除する時には、上記アドレス空間内のデータが更新されている時には、そのデータを上記共用メモリ内の対応する単位内に転送するようにしたものであり、かかる方式により、各コンピュータシステム上で稼働するプログラムは共用装置の存在を意識せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順により、容易にシステム間の共用データをアクセスし得るものとなる。

【０００７】上記データ共用方式において、好ましくは、上記コンピュータシステムは、複数の上記識別子をグループ化してアクセスするとともに、上記共用装置に対する排他確保を、グループ化された識別子の内の代表する識別子でもって行うようにしたものであり、かかる方式により、排他オーバヘッドを削減し得るものとなる。

【０００８】上記データ共用方式において、好ましくは、上記コンピュータシステムが、上記コンピュータシステム上でデータを参照・更新するアクセス時期と、上

映させるアクセス時期とを非同期とするようにしたものであり、かかる方式により、共用装置へのオーバヘッドを低減し得るものとなる。

【０００９】

【発明の実施の形態】以下、図１～図３を用いて、本発明の一実施形態によるデータ共用方式について説明する。図１は、本発明の一実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。

【００１０】処理装置１００は、共用装置１１０上の識別子で管理されるグローバルメモリ２１２と１：１で対応する自システム内のローカルメモリ２０６のアドレス空間上のメモリ領域を管理するローカル領域割当て手段２０１を備えている。ローカル領域割当て手段２０１は、「識別子」，「物理メモリアドレス」及び「長さ」の各項目からなるテーブル形式で、メモリ領域を管理する。

【００１１】ローカル領域割当て手段２０１の中には、例えば、ローカルメモリ２０６のアドレス”１０００２０００”Xからアドレス”１０００２ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、ローカルメモリ２０６のアドレス”０Ｆ００１０００”Xからアドレス”０Ｆ００１ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００２”で管理しているものとする。

【００１２】「識別子」＝”０００００１”，「識別子」＝”０００００２”で管理されるメモリ領域は、ローカルメモリ２０６に図示した領域である。

【００１３】さらに、処理装置１００は、共有装置１１０へのデータ転送時に他システムと排他を確保・解放するためのシステム間排他手段２０２と、共有装置１１０上のデータが他システムによって更新されているかどうかチェックする更新状態確認手段２０３と、処理装置１００上のローカルメモリ２０６から共用装置１１０上のグローバルメモリ２１２へ、または、共用装置１１０上のグローバルメモリ２１２から処理装置１００上のローカルメモリ２０６へデータを転送するデータ転送手段２０４と、共用装置１１０上の他系の更新状態を記録する更新ベクトルの設定を行う更新ベクトル設定手段２０５と、自システム上のアドレス空間で参照できるローカルメモリ２０６とを備えている。

【００１４】処理装置１２０は、処理装置１００と同様な構成となっており、ローカル領域割当て手段２２１と、システム間排他手段２２２と、更新状態確認手段２２３と、データ転送手段２２４と、更新ベクトル設定手段２２５と、ローカルメモリ２２６とを備えている。これらの各手段は、いずれも、処理装置１００における対応する手段と同一の機能を有しており、その説明については、省略する。

【００１５】なお、ローカル領域割当て手段２２１の中０００１０００”Xからアドレス”０Ｅ００１ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、ローカルメモリ２２６のアドレス”２８１００００”Xからアドレス”２８１ＦＦＦＦＦ”Xまでの長さ”ＦＥ０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００３”で管理していることが記録されている。

【００１６】「識別子」＝”０００００１”，「識別子」＝”０００００３”で管理されるメモリ領域は、ローカルメモリ２２６に図示した領域である。

【００１７】共用装置１１０は、処理装置（ＳＹＳ　Ａ）１００及び処理装置（ＳＹＳ　Ｂ）１２０に接続されており、その内部にメモリを保持し、接続されている処理装置１００，１２０からの指示に従い、メモリ上のデータを操作する機能を有していいる。共用装置１１０は、例えば、磁気ディスク装置，半導体ディスク装置や独立形拡張記憶装置などによって構成される。

【００１８】共用装置１１０は、共用装置内のメモリを分割して管理する手段として、それぞれの識別子がどのシステムに割り当てられているかの情報を記録する識別子割当て手段２１０と、グローバルメモリ２１２のアドレス空間上のメモリ領域を識別子で管理する共有メモリ管理手段２１１とを備え、さらに、実際のデータを配置する場所としてグローバルメモリ２１２を備えている。

【００１９】識別子割当て手段２１０は、「識別子」，「割当てシステム名称」の各項目からなるテーブル形式で、識別子の割当を管理している。識別子割当て手段２１０の中には、例えば、「識別子」＝”０００００１”は、処理装置１００である”ＳＹＳ　Ａ”，処理装置１２０である”ＳＹＳ　Ｂ”に割り当てられており、「識別子」＝”０００００２”は、”ＳＹＳ　Ａ”に割り当てられており、「識別子」＝”０００００３”は、”ＳＹＳ　Ｂ”に割り当てられていることが記録されている。

【００２０】また、共有メモリ管理手段２１１は、「識別子」，「物理メモリアドレス」，「更新ベクトル」の各項目からなるテーブル形式で、識別子に対するメモリの割当を管理している。共有メモリ管理手段２１１の中には、例えば、グローバルメモリ２１２のアドレス”０００００００”Xからアドレス”００００ＦＦＦ”Xまでのの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、「更新ベクトル」が”１００”であることが記録されている。「更新ベクトル」の詳細については、後述するが、３ビット構成の「更新ベクトル」は、識別子割当手段２１０の「割当てシステム名称」の中の３つの欄に対応してフラグを立てるようにしている。即ち、「識別子」＝”０００００１”に対する「更新ベクトル」＝”１００”の内、”１”が”ＳＹＳ　Ａ”に対応し、”０”が”ＳＹＳ　Ｂ”に対応し、”０”が”－（割当シ

A”に対してビットが立っている（”１”）ことから、「識別子」＝”０００００１”で管理されるメモリ領域のデータは、処理装置１００（ＳＹＳ　Ａ）によって更新されていることを表している。

【００２１】同様にして、共有メモリ管理手段２１１の中には、グローバルメモリ２１２のアドレス”００００１０００”Ｘからアドレス”００００１ＦＦＦ”Ｘまでのの領域を「識別子」＝”０００００２”で管理し、「更新ベクトル」が”０００”であり、いずれの処理装置からも更新されておらず、グローバルメモリ２１２のアドレス”０００２０００”Ｘからアドレス”０００ＦＦＦＦＦ”Ｘまでのの領域を「識別子」＝”０００００３”で管理し、「更新ベクトル」が”０１０”であり、処理装置１２０（ＳＹＳ　Ｂ）によって更新されており、グローバルメモリ２１２のアドレス”００１００００”Ｘからアドレス”００１ＦＦＦＦＦ”Ｘまでの領域を「識別子」＝”０００００４”で管理し、「更新ベクトル」が”０００”であり、いずれの処理装置からも更新されていないことが記録されている。

【００２２】「識別子」＝”０００００１”，…，「識別子」＝”０００００４”で管理されるメモリ領域は、グローバルメモリ２１２に図示した領域である。

【００２３】次に、図２を用いて、複数システム間で定義したシステム間の共通メモリ領域をロック要求時に参照するときの手順について説明する。図２は、本発明の一実施形態によるデータ共用方式におけるロック要求処理の手順を示すフローチャートである。

【００２４】以下に、図２に示した各ステップに従って、図１を参照しながら、ロック要求処理について説明するが、ここで、図１における識別子割当て手段２１０の「割当てシステム」の欄にはまだ何も記録されておらず、また、共有メモリ管理手段２１１の「更新ベクトル」の欄はいずれも”０００”となっているものとする。

【００２５】図２のステップ１において、処理装置１００上のプログラムは、予め確保してあるアドレス空間上のローカルメモリ２０６の「アドレス」＝”１０００２０００”Ｘから「長さ」＝”１０００”Ｘ分の領域を、システム間の共通メモリとしてアクセスするために、処理装置１２０上のプログラムとあらかじめ決めておいた「識別子」＝”０００００１”によりロック要求を発行する。

【００２６】ステップ２において、処理装置１００のシステム間排他手段２０２は、指定された識別子で排他確保をする。即ち、システム間排他手段２０２は、「識別子」＝”０００００１”を排他状態にする。

【００２７】次に、ステップ３において、処理装置１００の更新状態確認手段２０３は、指定された識別子は他のシステム系で更新済みか否かを判断する。即ち、更新けられている共用装置１１０上のグローバルメモリ２１２が他システムからアクセスされているかどうかチェックする。更新済みである場合には、ステップ４に進み、更新済みでない場合には、ステップ１３に進む。ステップ４，５については、後述する。

【００２８】ここでは、処理装置１００からの「識別子」＝”０００００１”に対するアクセスが初めてのものであるとして、ステップ１３に進む。

【００２９】ステップ１３において、共用装置１１０の識別子割当て手段２１０は、「識別子」＝”０００００１”に対して、処理装置１００（ＳＹＳ　Ａ）から割当て要求がきたことを記録し、共有メモリ管理手段２１１は、「識別子」＝”０００００１”に対応する共用装置１１０上のグローバルメモリ２１２を長さ＝”１０００”Ｘ分確保する。

【００３０】次に、ステップ６において、処理装置１００は、処理装置１００上のロック要求処理では、初めてのアクセスであり、「更新ベクトル」上では他系による更新がない状況であるため、データを転送せず、ロック要求を完了する。

【００３１】以上のロック要求の処理により、処理装置１００上のプログラムは、この識別子と対応付けられた領域のアクセスが可能となる。プログラムは、この領域を特別な命令を使用せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順で容易に、参照・更新できる。

【００３２】本実施形態によれば、特別な命令を使用せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順で容易に、参照・更新できる。

【００３３】次に、図３を用いて、複数システム間で定義したシステム間の共通メモリ領域をアンロック要求するときの手順について説明する。図３は、本発明の一実施形態によるデータ共用方式におけるアンロック要求処理の手順を示すフローチャートである。

【００３４】図３のステップ７において、処理装置１００上のプログラムは、共通領域のアクセスを完了すると、「識別子」＝”０００００１”を入力として、アンロック要求を発行する。

【００３５】ステップ８において、処理装置１００は、更新指示があったか否かを判断する。更新指示があれば、ステップ９に進み、更新指示がなければ、ステップ１１にジャンプする。処理装置１００上のプログラムが、このメモリ領域を参照のみした場合には、更新指示はなされない。

【００３６】ここで、処理装置１００上のプログラムからの「識別子」＝”０００００１”へのアクセスは初めてである場合には、グローバルメモリ２１２上にデータを作成していないため、処理装置１００は、更新指示を行う。

【００３７】次に、ステップ９において、識別子に対応

送する。即ち、データ転送手段２０４は、識別子＝”０００００１”に対応するローカルメモリ２０６の「アドレス」＝”１０００２０００”Xから「アドレス」＝”１０００２ＦＦＦ”Xの内容を、グローバルメモリ２１２上の「アドレス」＝”００００００００”Xから「アドレス」＝”００００１０００”Xへ転送する。

【００３８】次に、ステップ１０において、更新ベクトルをセットする。即ち、更新ベクトル設定手段２０５は、自系からの更新が完了したことを他系が認識できるように、共有メモリ管理手段２１１の管理する更新ベクトルのビットを”０”Bから”１”Bに設定する。ここで、共有メモリ管理手段２１１の「識別子」＝”０００００１”に対応する「更新ベクトル」を”０００”から”１００”に設定する。処理装置１００である「ＳＹＳ　A」は、識別子割当て手段２１０の「割当てシステム名称」の欄の記録からして一番最初に割り当てられているため、更新ベクトルの最上位ビットを”０”Bから”１”Bに設定する。

【００３９】次に、ステップ１１において、システム間開放手段２０２は、指定された識別子による排他解放を行う。即ち、「識別子」＝”０００００１”は排他開放される。

【００４０】ステップ１２において、処理装置１００上のプログラムは、アンロック要求を完了する。

【００４１】なお、ステップ８において、更新指示がなかった場合には、ローカルメモリ２０６上のデータは、グローバルメモリ２１２上に転送されず、ステップ１１において、システム間排他手段２０２は、指定された識別子によるシステム間の排他解放を実行し、ステップ１２において、プログラムはアンロック要求処理を終了する。

【００４２】次に、上述したようにして、処理装置１００によって割り当てられた共用メモリを、他系，例えば、処理装置１２０が参照・更新する場合のロック要求処理について、同じく、図２を用いて説明する。

【００４３】図２のステップ１において、処理装置１２０上のプログラムは、予め確保してあるアドレス空間上のローカルメモリ２２６の「アドレス」＝”０Ｅ００１０００”Xから「長さ」＝”１０００”X分の領域を、システム間の共通メモリとしてアクセスするために、処理装置１００上のプログラムとあらかじめ決めておいた「識別子」＝”０００００１”によりロック要求を発行する。

【００４４】ステップ２において、処理装置１２０のシステム間排他手段２２２は、指定された識別子で排他確保をする。即ち、システム間排他手段２２２は、「識別子」＝”０００００１”を排他状態にする。

【００４５】次に、ステップ３において、処理装置１２０の更新状態確認手段２２３は、指定された識別子は他更新状態確認手段２２３が、共用メモリ管理手段２１１の管理する更新ベクトルの内容をチェックすることにより、「識別子」＝”０００００１”は、既に、処理装置１００からアクセスされているので、ステップ４に進む。

【００４６】ステップ４において、データ転送手段２２４は、識別子に対応するグローバルメモリ２１２からローカルメモリ２２６へデータを転送する。即ち、データ転送手段２２４は、「識別子」＝”０００００１”に対応するグローバルメモリ２１２の「アドレス」＝”００００００００”X～”０００００ＦＦＦ”Xの内容を、処理装置１２０上のローカルメモリ２２６の「アドレス」＝”０Ｅ００１０００”X～”０Ｅ００１ＦＦＦ”Xに転送する。このデータ転送処理により、処理装置１００上の「識別子」＝”０００００１”と処理装置１２０上の「識別子」＝”０００００１”上のデータが一致する。

【００４７】ステップ５において、処理装置１２０の更新ベクトル設定手段２２５は、更新ベクトルをリセットする。即ち、更新ベクトル設定手段２２５は、処理装置１２０上ではデータ転送後、このデータを再度読み込まないように、「更新ベクトル」を”１”Bから”０”Bへリセットする。その結果、「識別子」＝”０００００１”に対する「更新ベクトル」は、”１００”から”０００”にリセットされる。

【００４８】ステップ６において、ロック要求を完了し、要求プログラム元にリターンする。そして、ロック要求が完了した処理装置１２０上のプログラムは、「識別子」＝”０００００１”と対応付けられたローカルメモリ２２６上のデータに対し、参照・更新を実行する。

【００４９】次に、図３に示したアンロック要求処理を実行する。ステップ７において、アンロック要求を発行し、ステップ８において、更新指示があるか否かを判断する。参照・更新実行が、参照のみの場合は、更新指示を行わずに、ステップ１１において、排他解放し、ステップ１２において、アンロック処理を完了する。

【００５０】また、ステップ８において、更新指示があると判断された場合には、ステップ９において、ローカルメモリからグローバルメモリへデータを転送し、ステップ１０において、更新ベクトルリセットした後、ステップ１１において、排他解放し、ステップ１２において、アンロック処理を完了する。

【００５１】以上説明したような処理手順により、ロック→参照・更新→アンロックを繰り返すことにより、システム間で共通な領域をアクセスすることができる。ロック→参照・更新→アンロックの手順は、複数の仮想アドレス空間を持つシステムにおいて、全空間から共通の領域を参照・更新する場合の手順と同じである。システム間の共通メモリも、従来の共通領域と同等の手軽さで

【００５２】以上説明したように、本実施形態によれば、プログラムは、特別な命令を使用せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順で容易に、共通メモリの領域を参照・更新できるようになる。

【００５３】次に、図４を用いて、排他の最小単位である識別子を複数まとめてグループ化してアクセスする方式について説明する。図４は、本発明の他の実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。なお、図１と同一符号は、同一部分を表しており、その構成及び機能な同一であるため、詳細な説明は省略する。

【００５４】なお、本実施形態では、「識別子」＝”０００００１”，”０００００２”を一つのグループとしてまとめてアクセスし、「識別子」＝”０００００３”，”０００００４”を一つのグループとしてまとめてアクセスするようにしている。

【００５５】処理装置１００，１２０は、それぞれ、「識別子」＝”０００００１”，”０００００２”は、一つのグループとしてまとめられているものとして認識しており、処理装置１００，１２０上のプログラム間では、あらかじめ、「識別子」＝”０００００１”，”０００００２”のグループをアクセスする場合は、代表の「識別子」として”０００００１”を用い、「識別子」＝”０００００３”，”０００００４”のグループをアクセスする場合は、代表の「識別子」として”０００００３”を用いるようにしている。

【００５６】ここで、ローカル領域割当て手段２０１の中には、例えば、ローカルメモリ２０６のアドレス”１０００２０００”Xからアドレス”１０００２ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、ローカルメモリ２０６のアドレス”１０００３０００”Xからアドレス”１０００３ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００２”で管理し、ローカルメモリ２０６のアドレス”１０００４０００”Xからアドレス”１０００４ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００３”で管理し、ローカルメモリ２０６のアドレス”１０００５０００”Xからアドレス”１０００５ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００４”で管理しているものとする。「識別子」＝”０００００１”，…，”０００００４”で管理されるメモリ領域は、ローカルメモリ２０６に図示した領域である。

【００５７】また、ローカル領域割当て手段２２１の中には、例えば、ローカルメモリ２２６のアドレス”０Ｅ００３０００”Xからアドレス”０Ｅ００３ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、ローカルメモリ２２６のアドレス”０Ｅ００４０００”Xからアドレス”０Ｅ００４ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００２”で管理し、ローカルメモリ２２６のアドレス”０Ｅ００１０００”Xからアドレス”０Ｅ００１ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００３”で管理し、ローカルメモリ２２６のアドレス”０Ｅ００２０００”Xからアドレス”０Ｅ００２ＦＦＦ”Xまでの長さ”１０００”Xの領域を「識別子」＝”０００００４”で管理しているものとする。「識別子」＝”０００００１”，…，”０００００４”で管理されるメモリ領域は、ローカルメモリ２０６に図示した領域である。

【００５８】さらに、識別子割当て手段２１０の中には、例えば、「識別子」＝”０００００１”は、処理装置１００である”ＳＹＳ　Ａ”，処理装置１２０である”ＳＹＳ　Ｂ”に割り当てられており、「識別子」＝”０００００２”は、”ＳＹＳＡ”及び”ＳＹＳ　Ｂ”に割り当てられており、「識別子」＝”０００００３”は、”ＳＹＳ　Ｂ”及び”ＳＹＳ　Ａ”に割り当てられており、「識別子」＝”０００００４”は、”ＳＹＳ　Ｂ”及び”ＳＹＳ　Ａ”に割り当てられていることが記録されている。

【００５９】また、共有メモリ管理手段２１１の中には、例えば、グローバルメモリ２１２のアドレス”００００００００”Xからアドレス”００００ＦＦＦ”Xまでの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、「更新ベクトル」が”０００”であることが記録され、グローバルメモリ２１２のアドレス”０００６５００”Xからアドレス”０００７４ＦＦ”Xまでのの領域を「識別子」＝”０００００２”で管理し、「更新ベクトル」が”０１０”であることが記録され、グローバルメモリ２１２のアドレス”０００４０００”Xからアドレス”０００４ＦＦＦ”Xまでのの領域を「識別子」＝”０００００３”で管理し、「更新ベクトル」が”０００”であることが記録され、グローバルメモリ２１２のアドレス”０００８０００”Xからアドレス”０００８ＦＦＦ”Xまでのの領域を「識別子」＝”０００００１”で管理し、「更新ベクトル」が”１００”であることが記録されている。

【００６０】複数の識別子をグループ化してロック要求する場合の処理について、再び、図２を用いて説明する。

【００６１】図２のステップ１において、処理装置１００上のプログラムは、予め確保してあるアドレス空間上のローカルメモリ２０６の「アドレス」＝”１０００４０００”Xから「長さ」＝”１０００”X分の領域及びローカルメモリ２０６の「アドレス」＝”１０００５０００”Xから「長さ」＝”１０００”X分の領域を、システム間の共通メモリとしてアクセスするために、処理装置１２０上のプログラムとあらかじめ決めておいた「識別子」＝”０００００３”によりロック要求を発行

別子」＝”０００００４”で管理される領域をロックする訳であるが、ここでは、代表となる識別子でロック要求するようにしている。

【００６２】ステップ２において、処理装置１００のシステム間排他手段２０２は、指定された識別子で排他確保をする。即ち、システム間排他手段２０２は、「識別子」＝”０００００３”を排他状態にする。その結果として、「識別子」＝”０００００４”が排他状態とはなっていないことになるが、処理装置１００，１２０のいづれもが、「識別子」＝”０００００３”と「識別子」＝”０００００４”をグループ化して扱うように取り決めてあるので、「識別子」＝”０００００３”が排他状態にあるときには、「識別子」＝”０００００４”に対して排他要求をすることはなく、「識別子」＝”０００００４”については、実質的に排他が確保されている。

【００６３】次に、ステップ３において、処理装置１００の更新状態確認手段２０３は、指定された識別子は他のシステム系で更新済みか否かを判断する。即ち、更新状態確認手段２０３は、この指定された識別子で対応付けられている共用装置１１０上のグローバルメモリ２１２が他システムからアクセスされているかどうかチェックする。

【００６４】ここで、処理装置１００から、識別子＝”０００００３”でロック要求がきた場合でも、更新状態確認手段２０３は、代表の識別子ではなく、「識別子」＝”０００００３”，”０００００４”の両方に対してチェックを行い更新状態を確認する。図４に示す状態では、共有メモリ管理手段２１１の中の識別子＝”０００００３”に対する更新ベクトルは、”０００”であり、更新されていないが、識別子＝”０００００４”に対する更新ベクトルは、”１００”であり、処理装置１２０（ＳＹＳ　Ｂ）から更新されていることがわかるため、ステップ４に進む。

【００６５】ステップ４において、データ転送手段２０４は、グローバルメモリ２１２からローカルメモリ２０６に対してデータを転送する。

【００６６】次に、ステップ５において、更新ベクトル設定手段２０５は、共有メモリ管理手段２１１の中の識別子＝”０００００４”に対する更新ベクトルをリセットする。

【００６７】次に、ステップ６において、処理装置１００は、ロック要求を完了し、読みだしたデータに対して、参照・更新を行う。

【００６８】以上のロック要求の処理により、処理装置１００上のプログラムは、この識別子と対応付けられた複数の領域のアクセスが可能となる。参照・更新される単位（領域）を複数設けたとしても、排他オーバヘッドは一回で済むため、排他オーバヘッドを削減できる。

【００６９】プログラムは、この領域を特別な命令を使な手順で容易に、参照・更新できる。

【００７０】アンロック要求に対する処理は、図３を用いて前述したとおりであり、排他確保されているのは、代表となる識別子についてであるので、ステップ１１における排他開放も、排他確保された識別子についてのみ排他開放される。

【００７１】本実施形態によれば、特別な命令を使用せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順で容易に、参照・更新できる。

【００７２】また、複数の領域に対して排他確保する際の排他オーバーヘッドを削減できる。

【００７３】次に、図５を用いて、処理装置上のプログラムがシステム間の共通メモリを参照・更新する場合に、共用装置へのアクセスと、ローカルメモリのアクセスを非同期にする方法について説明する。図５は、本発明のその他の実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。なお、図１と同一符号は、同一部分を表しており、その構成及び機能な同一であるため、詳細な説明は省略する。

【００７４】処理装置１００上では、プログラムＡ２０７は、システム間の共通メモリと対応付けられたローカルメモリ２０６を参照・更新しながら動作するプログラムとして稼働している。

【００７５】ここで、処理装置１００の中のローカル領域割当て手段が管理するローカルメモリ２０６の領域の割当ては、図４に示したものと同様とする。

【００７６】また、処理装置１２０上では、プログラムＢ２２７は、システム間の共通メモリと対応付けられたローカルメモリ２２６を参照・更新しながら動作するプログラムとして稼働している。

【００７７】そして、処理装置１２０の中のローカル領域割当て手段が管理するローカルメモリ２２６の領域の割当ては、図４に示したものと同様とする。

【００７８】さらに、識別子割当て手段２１０における割当てシステムの名称は、図４に示したものと同様とする。

【００７９】また、共有メモリ管理手段２１１における共有メモリであるグローバルメモリ２１２の管理状況も図４に示したものと同様とする。

【００８０】プログラムＡ２０７とプログラムＢ２２７が共有するデータは、ユーザデータのように全システム間で完全性が保証されていなければならないデータではなく、例えば、処理装置１００，１２０上のＣＰＵのビジー率や、共用資源の稼働情報など、多少の誤差が許容されるデータである。

【００８１】そのようなデータを共有する場合は、データのやりとりが定期的に発生するため、共用装置１１０へのアクセスオーバヘッドまたは排他オーバヘッドは極力減らすことが望ましい。そこで、共用装置１１０への

動作することなく、全く別のプログラムにより比較的オーバヘッドの少ない周期で定期的に共用装置１１０へのデータアクセスを行い、ローカルメモリ２０６，２２６上へデータを反映するようにしている。

【００８２】プログラムＡ２０７及びプログラムＢ２２７は、ローカルメモリ２０６，２２６上へのデータの反映契機とは別の契機で動作し、必要なときにローカルメモリ２０６，２２６だけ参照・更新する。

【００８３】このようにして、ローカルメモリへのアクセスと、グローバルメモリへのアクセス契機を分けることにより、共用装置へのオーバヘッドを減らすことが可能となる。

【００８４】本実施形態によれば、特別な命令を使用せずに、自システム内の領域をアクセスするのと同様な手順で容易に、参照・更新できる。

【００８５】また、各コンピュータシステム上でデータを参照・更新する契機と、共用装置上のデータをコンピュータシステムに反映する契機をわけることにより、共用装置へのオーバヘッドを低減できる。

【００８６】

【発明の効果】本発明によれば、複数のコンピュータシステム間でメモリを共有する場合、従来のシステム内の共通領域へのアクセスと同等の手順により、参照・更新が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。

【図２】本発明の一実施形態によるデータ共用方式におけるロック要求処理の手順を示すフローチャートである。

【図３】本発明の一実施形態によるデータ共用方式におけるアンロック要求処理の手順を示すフローチャートである。

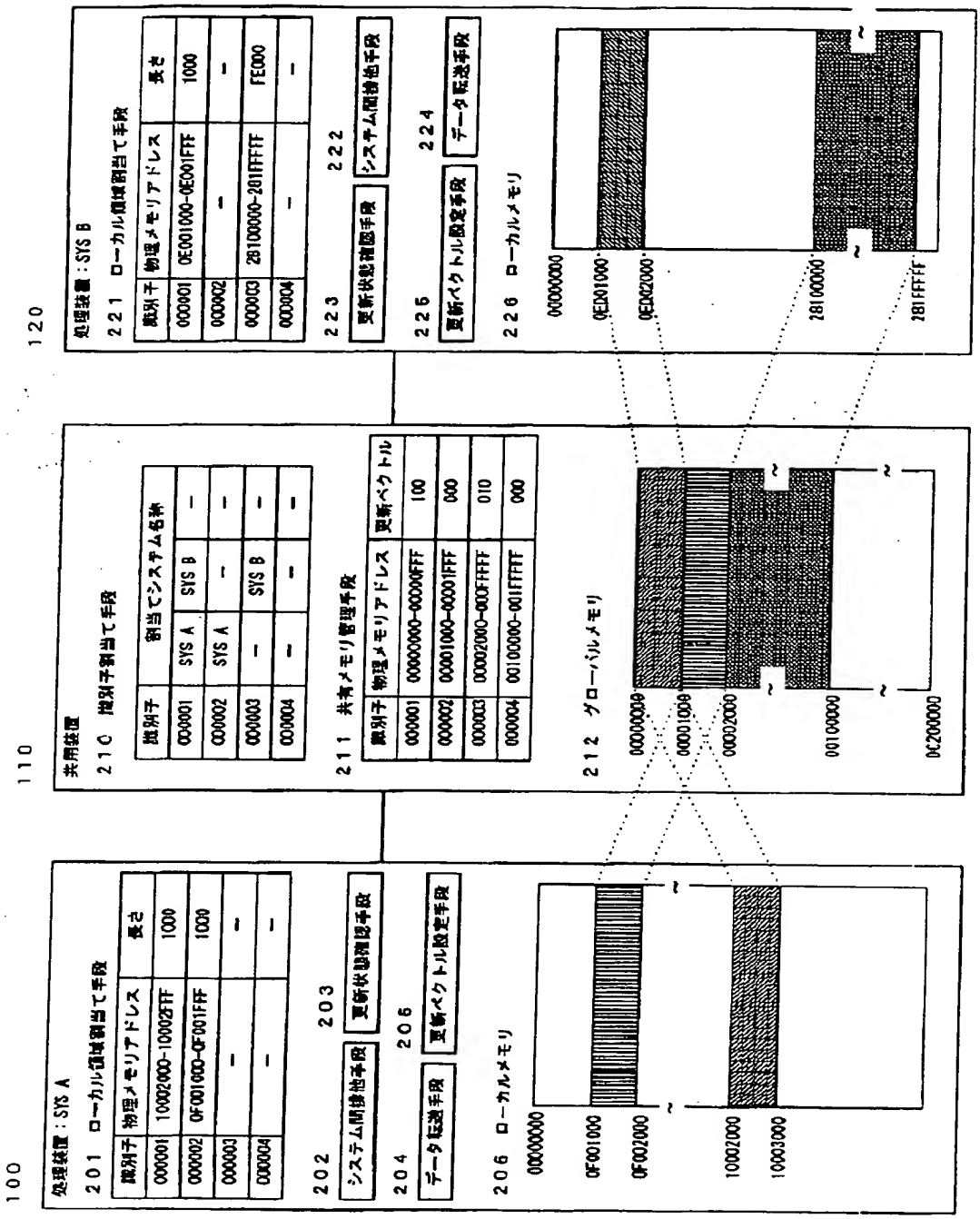
【図４】本発明の他の実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。

【図５】本発明のその他の実施形態によるデータ共用方式を実現する複合コンピュータシステムの構成図である。

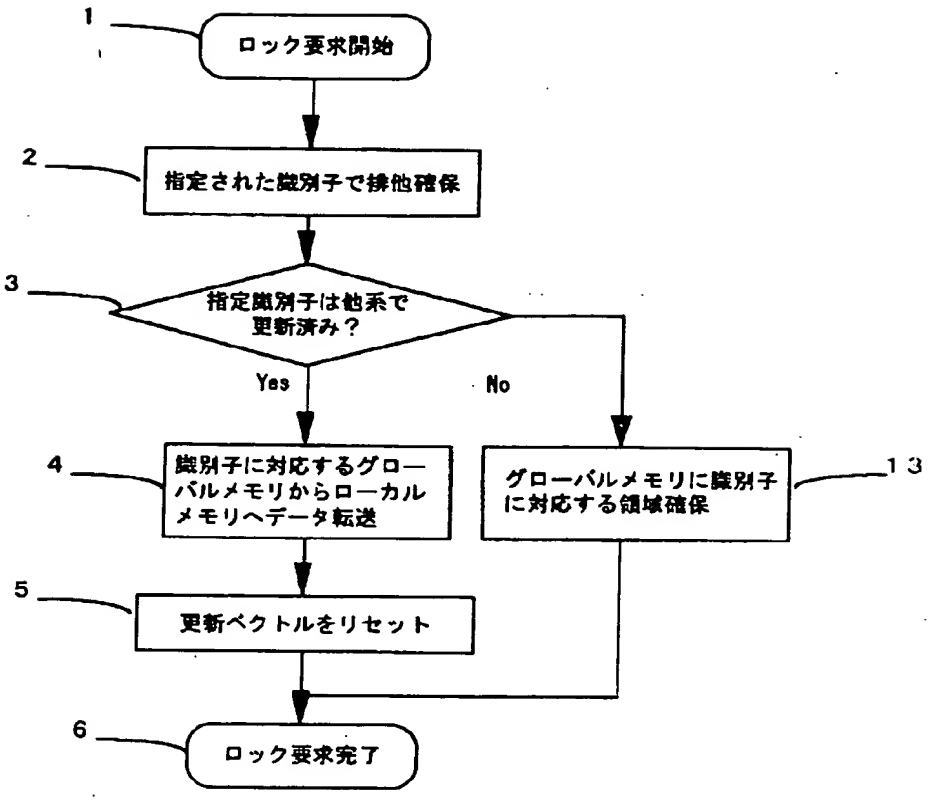
【符号の説明】

１００，１２０…処理装置
１１０…共用装置
２０１，２２１…ローカル領域割当て手段
２０２，２２２…システム間排他手段
２０３，２２３…更新状態確認手段
２０４，２２４…データ転送手段
２０５，２２５…更新ベクトル設定手段
２０６，２２６…ローカルメモリ
２０７…プログラムＡ
２２７…プログラムＢ
２１０…識別子割当て手段
２１１…共用メモリ管理手段
２１２…グローバルメモリ

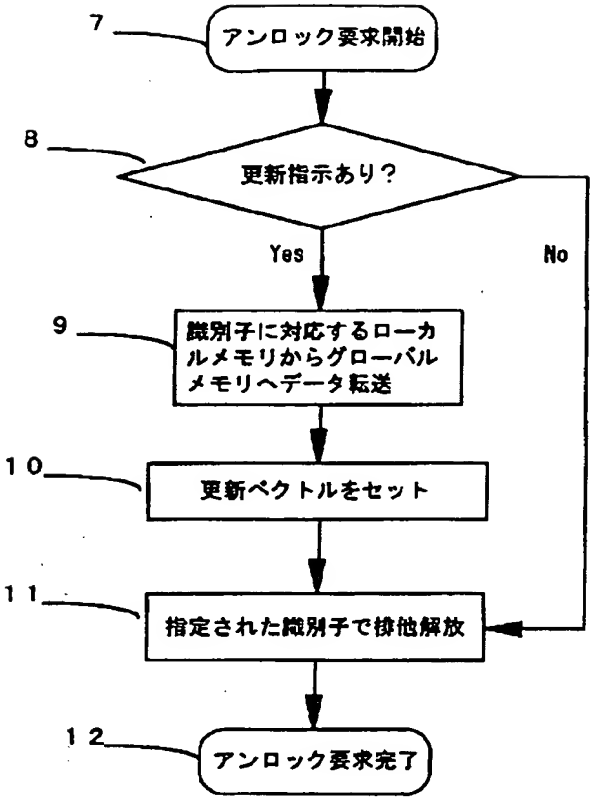
【図１】


100
処理装置：SYS A
201 ローカル領域割当て手段
識別子 物理メモリアドレス 長さ
000001 10002000-10002FFF 1000
000002 0F001000-0F001FFF 1000
000003 - - -
000004 - - -
202 システム間接続手段
203 更新状態管理手段
204 データ転送手段
205 更新ベクトル設定手段
206 ローカルメモリ
00000000
0F001000
0F002000
10002000
10003000
110
共用装置
210 識別子割当て手段
識別子 割当てシステム名称
000001 SYS A SYS B -
000002 SYS A - -
000003 - SYS B -
000004 - - -
211 共有メモリ管理手段
識別子 物理メモリアドレス 更新ベクトル
000001 00000000-00000FFF 100
000002 00001000-00001FFF 000
000003 00002000-000FFFFF 010
000004 00100000-001FFFFF 000
212 グローバルメモリ
00000000
00001000
00002000
00100000
00200000
120
処理装置：SYS B
221 ローカル領域割当て手段
識別子 物理メモリアドレス 長さ
000001 0E001000-0E001FFF 1000
000002 - - -
000003 28100000-281FFFFF FE000
000004 - - -
223 更新状態管理手段
222 システム間接続手段
225 更新ベクトル設定手段
224 データ転送手段
226 ローカルメモリ
00000000
0E001000
0E002000
28100000
281FFFFF

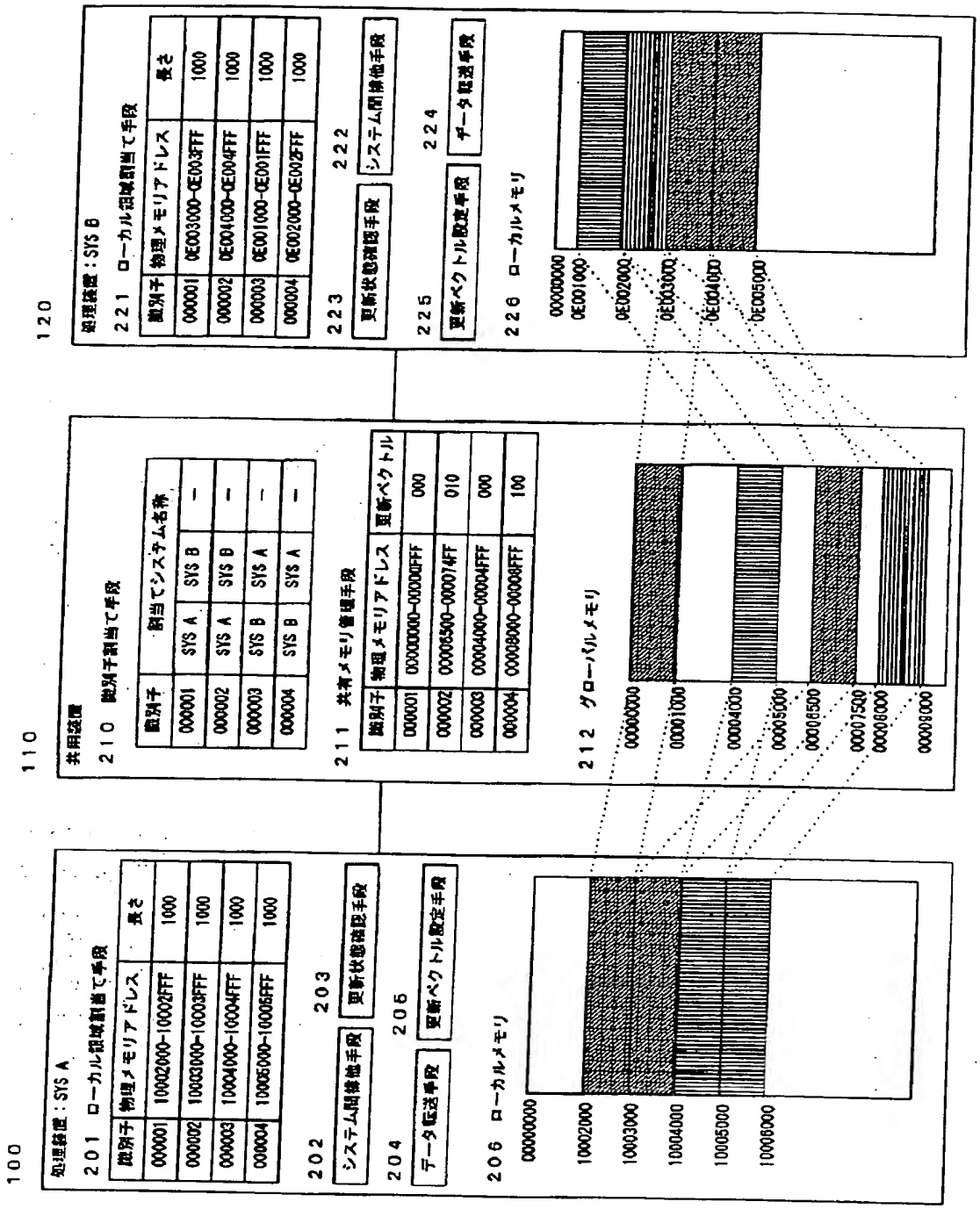
【図２】


1
ロック要求開始
2
指定された識別子で排他確保
3
指定識別子は他系で更新済み？
Yes
No
4
識別子に対応するグローバルメモリからローカルメモリへデータ転送
13
グローバルメモリに識別子に対応する領域確保
5
更新ベクトルをリセット
6
ロック要求完了

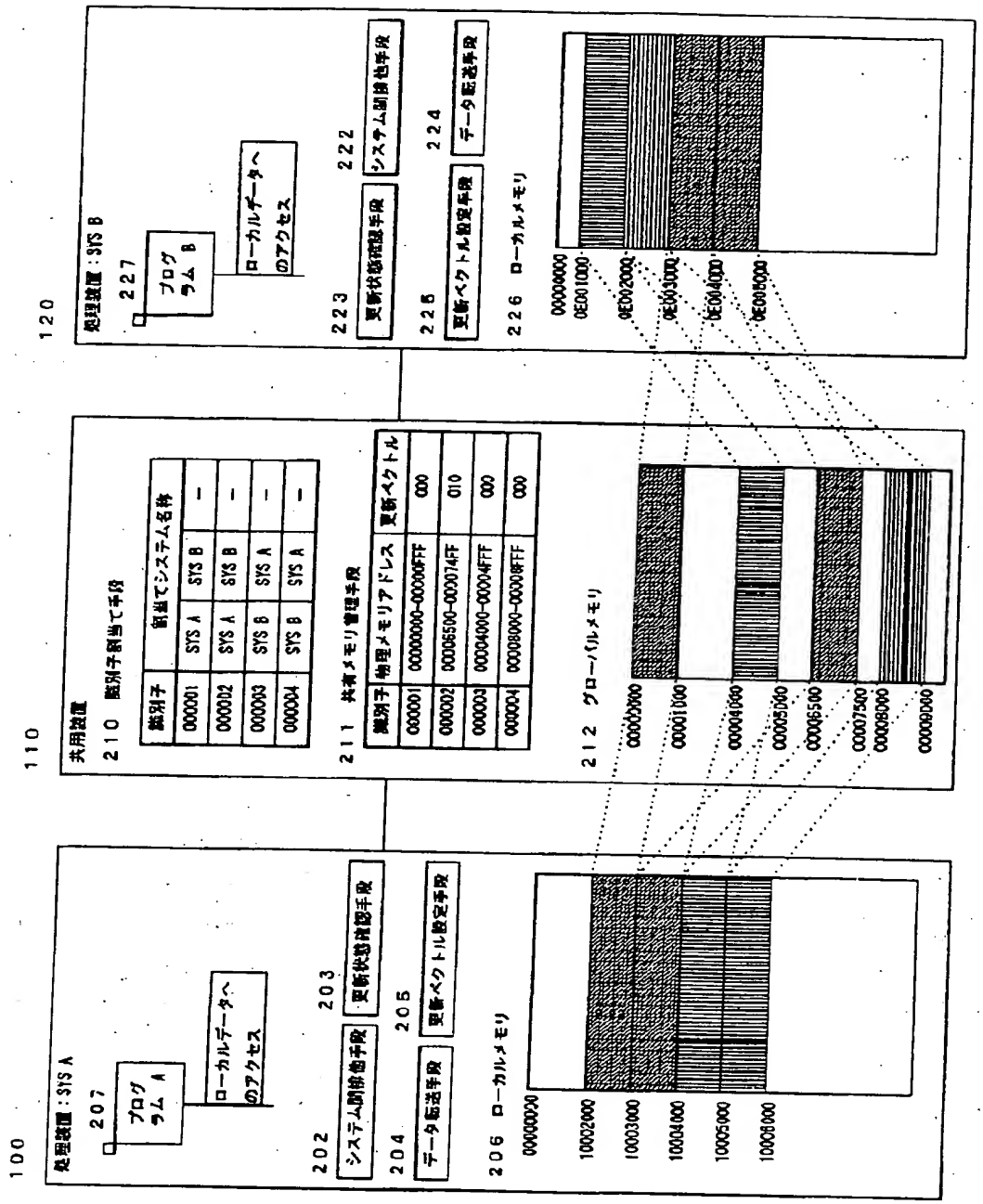
【図３】


7
アンロック要求開始
8
更新指示あり？
Yes
No
9
識別子に対応するローカルメモリからグローバルメモリへデータ転送
10
更新ベクトルをセット
11
指定された識別子で排他解放
12
アンロック要求完了

【図4】


100
処理装置：SYS A
201 ローカル領域割当て手段
識別子 物理メモリアドレス 長さ
000001 10002000-10002FFF 1000
000002 10003000-10003FFF 1000
000003 10004000-10004FFF 1000
000004 10005000-10005FFF 1000
202
システム間排他手段
203
更新状態確認手段
204
データ転送手段
206
更新ベクトル設定手段
206 ローカルメモリ
00000000
10002000
10003000
10004000
10005000
10006000
110
共用装置
210 識別子割当て手段
識別子 割当てシステム名称
000001 SYS A SYS B —
000002 SYS A SYS B —
000003 SYS B SYS A —
000004 SYS B SYS A —
211 共有メモリ管理手段
識別子 物理メモリアドレス 更新ベクトル
000001 00000000-00000FFF 000
000002 00006500-000074FF 010
000003 00004000-00004FFF 000
000004 00008000-00008FFF 100
212 グローバルメモリ
00000000
00001000
00004000
00005000
00006500
00007500
00008000
00008FFF
120
処理装置：SYS B
221 ローカル領域割当て手段
識別子 物理メモリアドレス 長さ
000001 0E003000-0E003FFF 1000
000002 0E004000-0E004FFF 1000
000003 0E001000-0E001FFF 1000
000004 0E002000-0E002FFF 1000
223
222
更新状態確認手段
システム間排他手段
225
224
更新ベクトル設定手段
データ転送手段
226 ローカルメモリ
00000000
0E001000
0E002000
0E003000
0E004000
0E005000

【図5】



フロントページの続き

(72)発明者　田巻　貴久子
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地　株式会社日立製作所ソフトウェア開発本部内

US005978839A

United States Patent [19]

Okuhara et al.

[11] Patent Number: 5,978,839

[45] Date of Patent: Nov. 2, 1999

[54] **DATA SHARING METHOD IN A PLURALITY OF COMPUTER SYSTEMS**

[75] Inventors: **Susumu Okuhara; Hiroshi Morishima; Shingo Maeda; Kikuko Morishima**, all of Yokohama, Japan

[73] Assignee: **Hitachi, ltd.**, Tokyo, Japan

[21] Appl. No.: **08/859,400**

[22] Filed: **May 20, 1997**

[30] **Foreign Application Priority Data**

May 21, 1996 [JP] Japan 8-126083

[51] **Int. Cl.**[6] **G06F 13/00**; G06F 15/167

[52] **U.S. Cl.** **709/215**; 711/153; 711/202

[58] **Field of Search** 395/200.45, 200.43, 395/200.44, 200.46, 726, 427; 711/152, 153, 162, 163, 147, 148, 150, 202; 710/200; 709/215, 213, 214, 216

[56] **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

5,485,594	1/1996	Foster	395/427
5,522,045	5/1996	Sandberg	709/215
5,829,041	10/1998	Okamoto et al.	711/147

OTHER PUBLICATIONS

Program Product VOS3/AS Center Operation—JSS3–, pp. 226–239, Hitachi Computers General Information/User Guide, Dec. 1995.

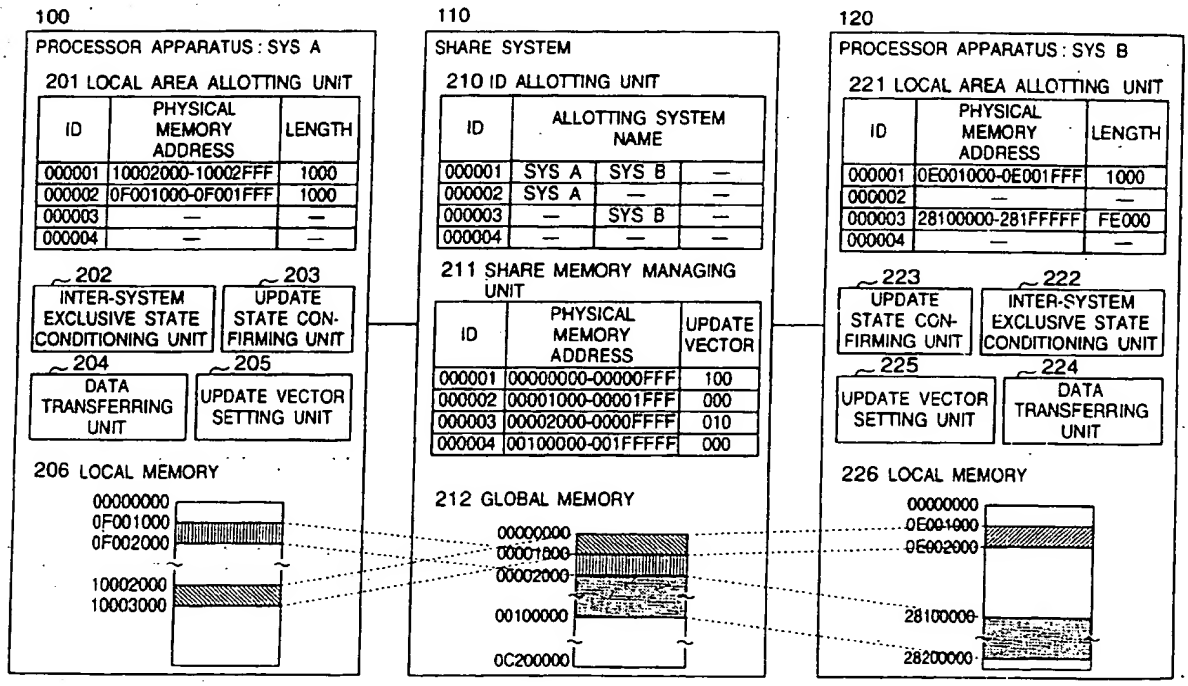
Primary Examiner—Dung C. Dinh

Attorney, Agent, or Firm—Antonelli, Terry, Stout & Kraus, LLP

[57] **ABSTRACT**

Processor apparatuses share data, used in common for a plurality of systems, in a global memory in a share system. The global memory is divided into constant units and the individual division units are managed by using identifiers which are definitely determined as viewed from the processor apparatuses and the share system. When an inter-system exclusive state conditioning unit of a processor apparatus designates a desired area on an address space in the processor apparatus by using an identifier to obtain a locked resource, an update state confirming unit checks whether data in a corresponding unit in the share system is updated, and when the data is updated, a data transferring unit transfers the data in the corresponding unit in the share system to the address space. Accordingly, a program operating on each computer system can easily access the data shared by the systems without being aware of the presence of the share system. When the locked resource is released, a data transferring unit transfers the data to the corresponding unit in the share system if the data in the address space is updated.

6 Claims, 5 Drawing Sheets



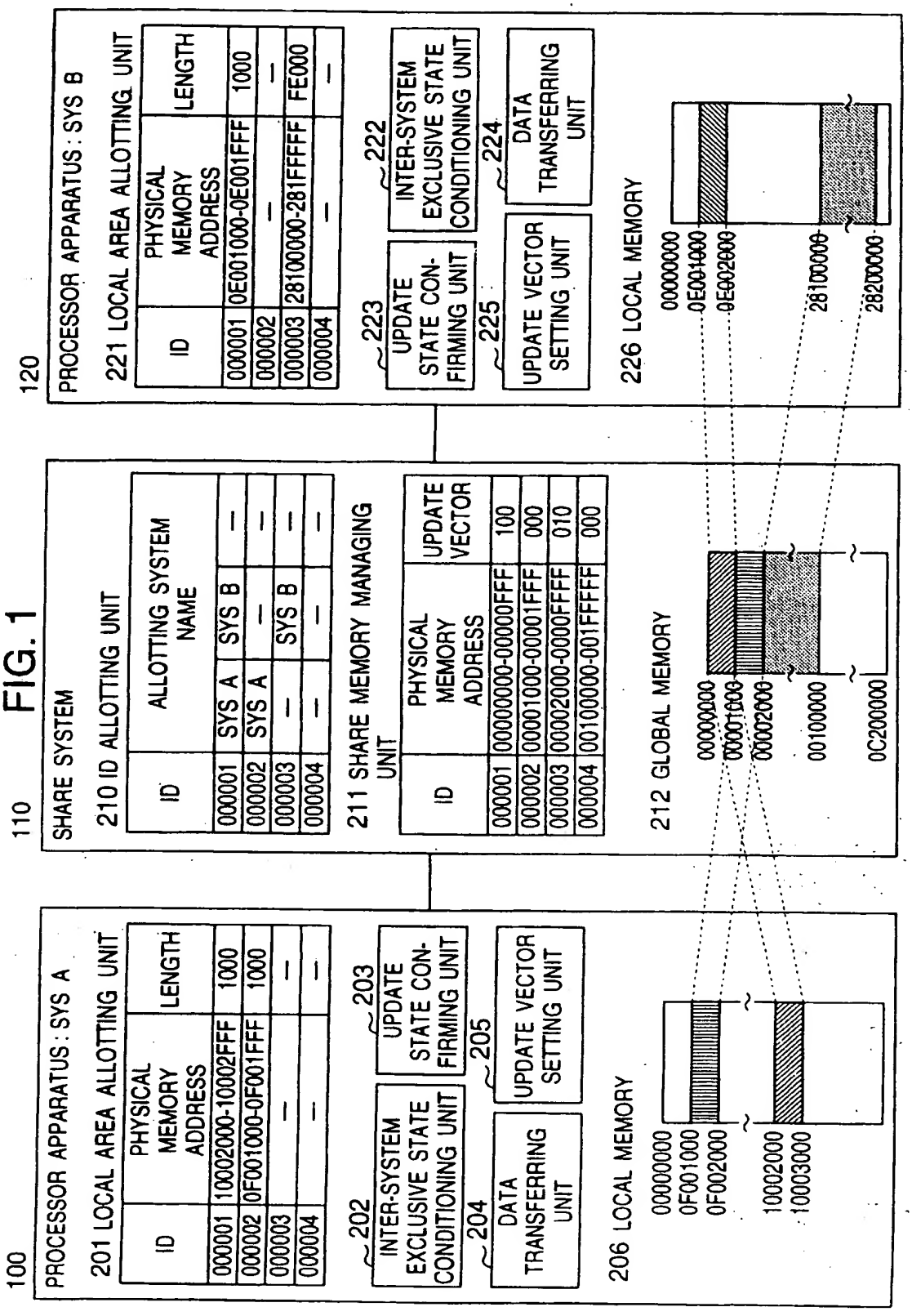

100
PROCESSOR APPARATUS : SYS A
201 LOCAL AREA ALLOTTING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
LENGTH
000001 10002000-10002FFF 1000
000002 0F001000-0F001FFF 1000
000003 — —
000004 — —
202 INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
203 UPDATE STATE CONFIRMING UNIT
204 DATA TRANSFERRING UNIT
205 UPDATE VECTOR SETTING UNIT
206 LOCAL MEMORY
00000000
0F001000
0F002000
10002000
10003000
110
SHARE SYSTEM
210 ID ALLOTTING UNIT
ID
ALLOTTING SYSTEM NAME
000001 SYS A SYS B —
000002 SYS A — —
000003 — SYS B —
000004 — — —
211 SHARE MEMORY MANAGING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
UPDATE VECTOR
000001 00000000-00000FFF 100
000002 00001000-00001FFF 000
000003 00002000-0000FFFF 010
000004 00100000-001FFFFF 000
212 GLOBAL MEMORY
00000000
00001000
00002000
00100000
0C200000
120
PROCESSOR APPARATUS : SYS B
221 LOCAL AREA ALLOTTING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
LENGTH
000001 0E001000-0E001FFF 1000
000002 — —
000003 28100000-281FFFFF FE000
000004 — —
222 INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
223 UPDATE STATE CONFIRMING UNIT
224 DATA TRANSFERRING UNIT
225 UPDATE VECTOR SETTING UNIT
226 LOCAL MEMORY
00000000
0E001000
0E002000
28100000
28200000

FIG. 1

FIG. 2

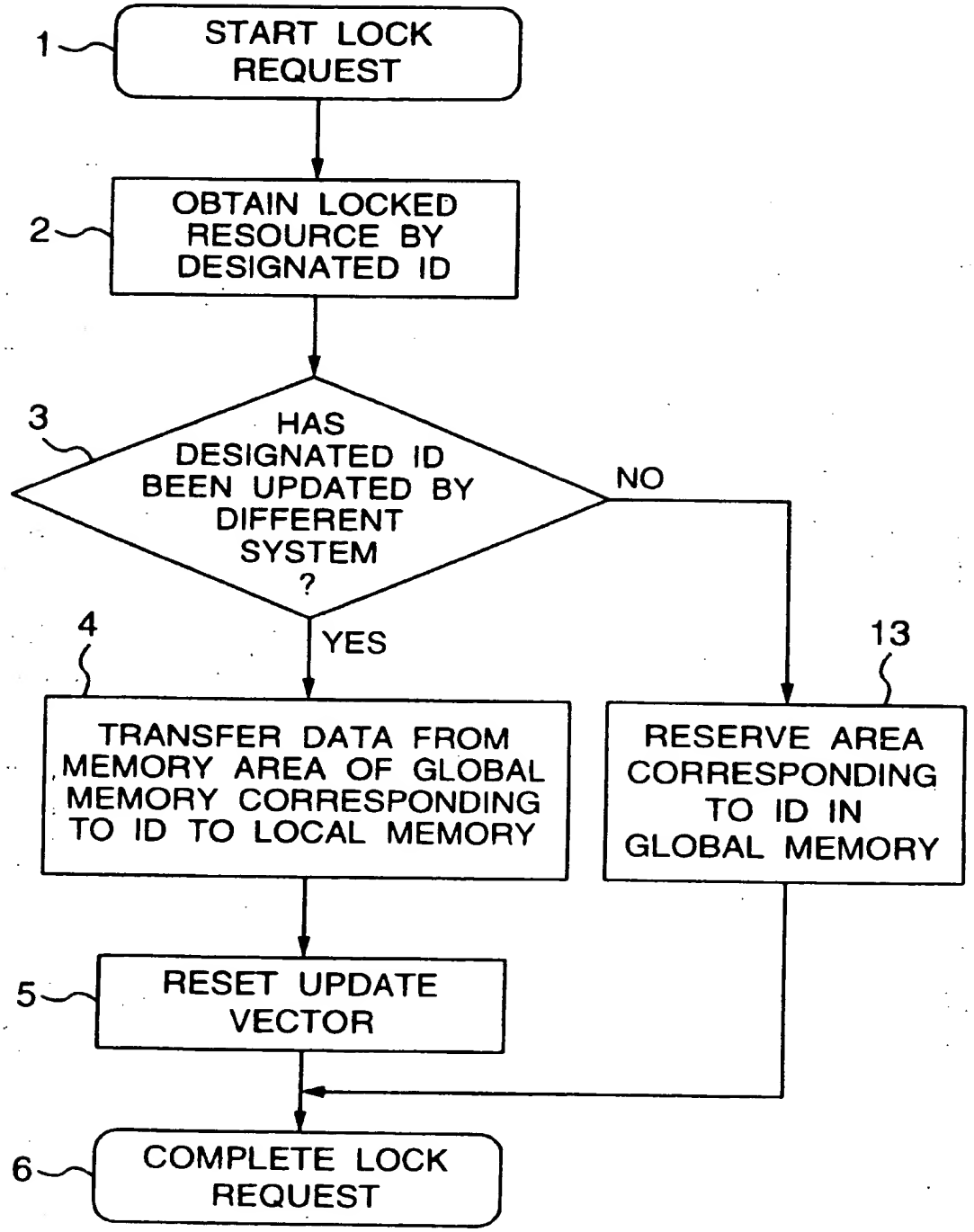
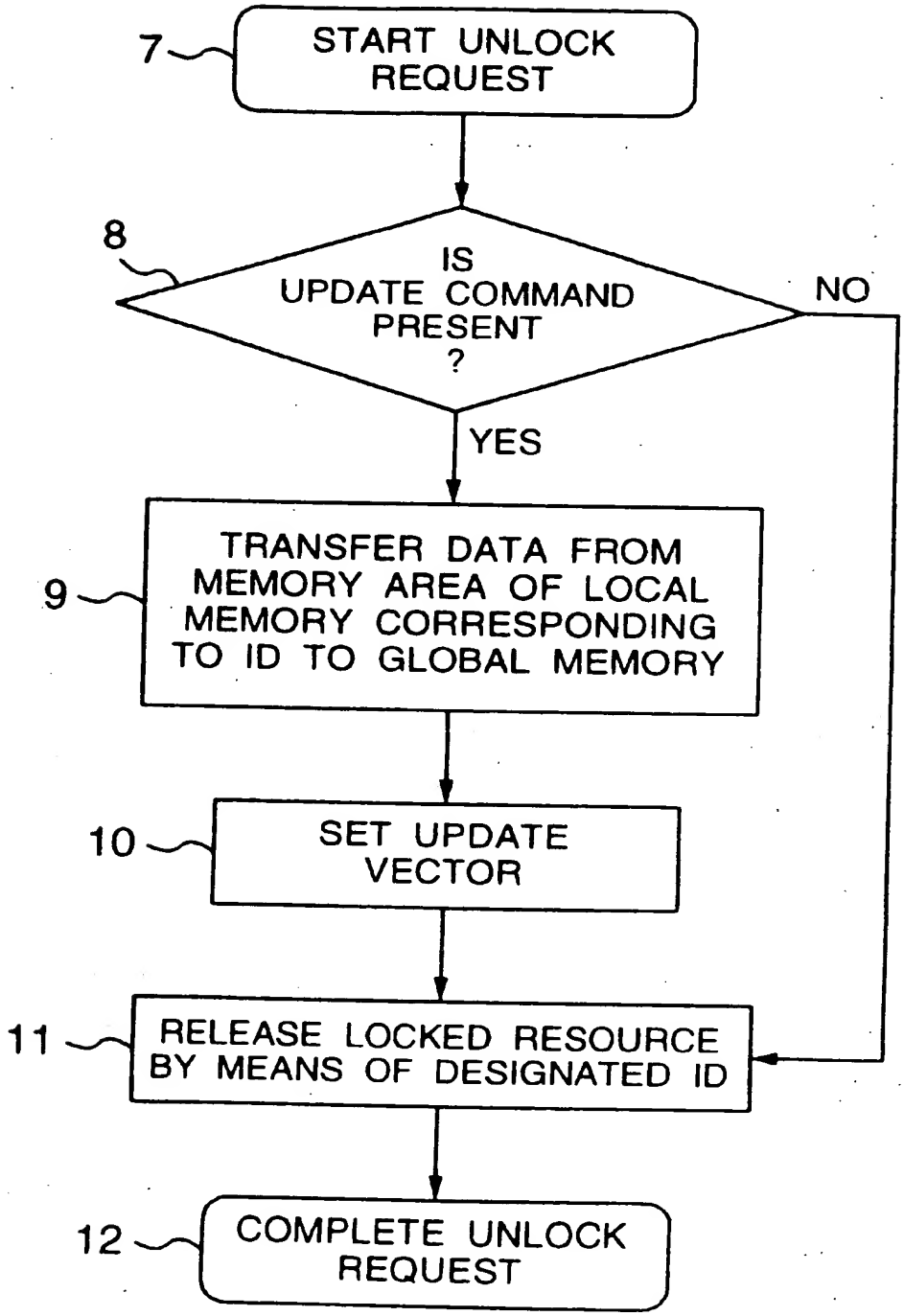

1
START LOCK REQUEST
2
OBTAIN LOCKED RESOURCE BY DESIGNATED ID
3
HAS DESIGNATED ID BEEN UPDATED BY DIFFERENT SYSTEM ?
NO
YES
4
TRANSFER DATA FROM MEMORY AREA OF GLOBAL MEMORY CORRESPONDING TO ID TO LOCAL MEMORY
13
RESERVE AREA CORRESPONDING TO ID IN GLOBAL MEMORY
5
RESET UPDATE VECTOR
6
COMPLETE LOCK REQUEST

FIG. 3


7
START UNLOCK REQUEST
8
IS UPDATE COMMAND PRESENT ?
NO
YES
9
TRANSFER DATA FROM MEMORY AREA OF LOCAL MEMORY CORRESPONDING TO ID TO GLOBAL MEMORY
10
SET UPDATE VECTOR
11
RELEASE LOCKED RESOURCE BY MEANS OF DESIGNATED ID
12
COMPLETE UNLOCK REQUEST

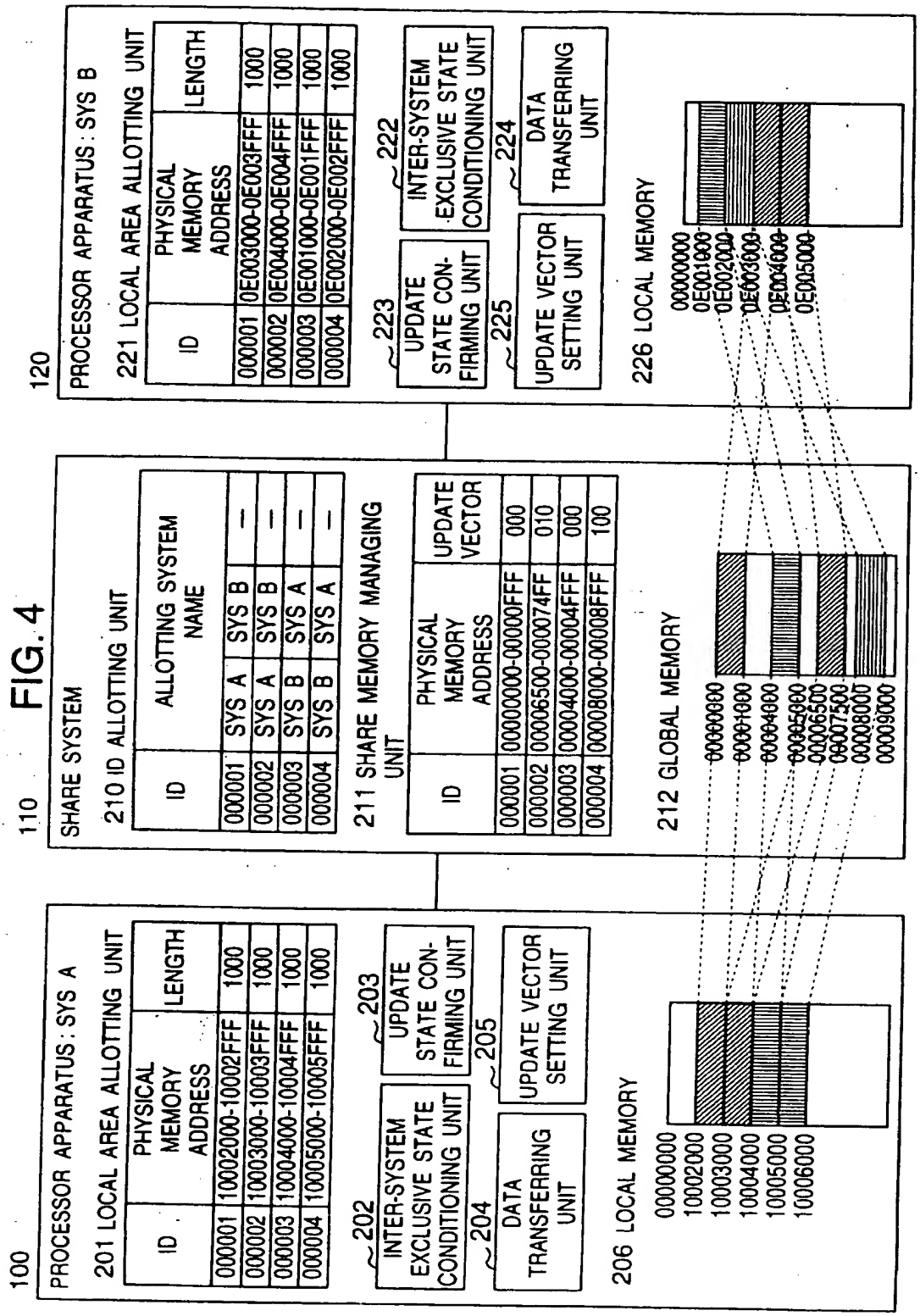

100
PROCESSOR APPARATUS : SYS A
201 LOCAL AREA ALLOTTING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
LENGTH
000001 10002000-10002FFF 1000
000002 10003000-10003FFF 1000
000003 10004000-10004FFF 1000
000004 10005000-10005FFF 1000
202 INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
203 UPDATE STATE CON-FIRMING UNIT
204 DATA TRANSFERRING UNIT
205 UPDATE VECTOR SETTING UNIT
206 LOCAL MEMORY
00000000
10002000
10003000
10004000
10005000
10006000
110
SHARE SYSTEM
210 ID ALLOTTING UNIT
ID
ALLOTTING SYSTEM NAME
000001 SYS A SYS B —
000002 SYS A SYS B —
000003 SYS B SYS A —
000004 SYS B SYS A —
211 SHARE MEMORY MANAGING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
UPDATE VECTOR
000001 00000000-00000FFF 000
000002 00006500-000074FF 010
000003 00004000-00004FFF 000
000004 00008000-00008FFF 100
212 GLOBAL MEMORY
00000000
00001000
00004000
00005000
00006500
00007500
00008000
00009000
120
PROCESSOR APPARATUS : SYS B
221 LOCAL AREA ALLOTTING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
LENGTH
000001 0E003000-0E003FFF 1000
000002 0E004000-0E004FFF 1000
000003 0E001000-0E001FFF 1000
000004 0E002000-0E002FFF 1000
222 INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
223 UPDATE STATE CON-FIRMING UNIT
224 DATA TRANSFERRING UNIT
225 UPDATE VECTOR SETTING UNIT
226 LOCAL MEMORY
00000000
0E001000
0E002000
0E003000
0E004000
0E005000

FIG. 4

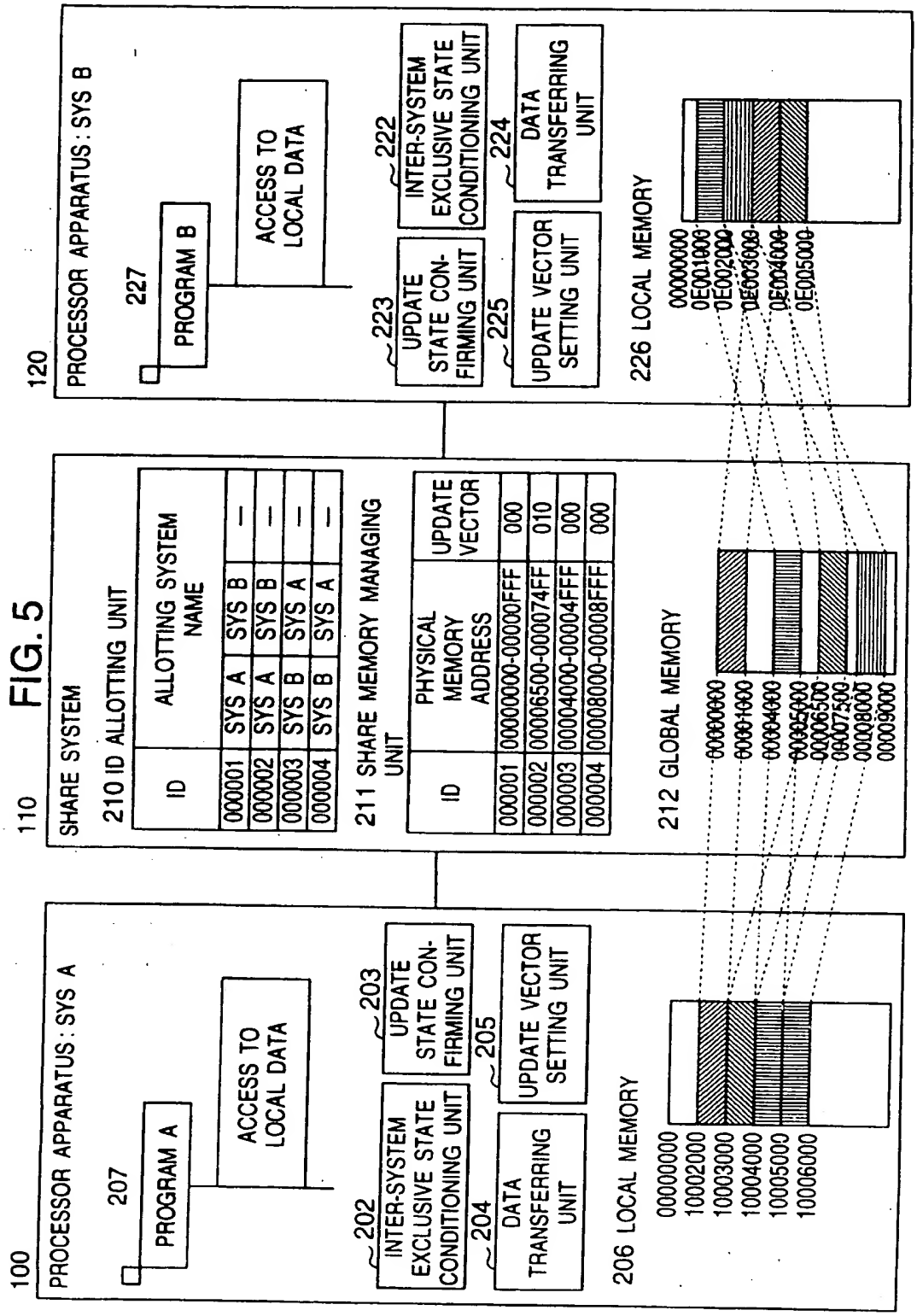

100
PROCESSOR APPARATUS : SYS A
207
PROGRAM A
ACCESS TO LOCAL DATA
202
INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
203
UPDATE STATE CON-FIRMING UNIT
204
DATA TRANSFERRING UNIT
205
UPDATE VECTOR SETTING UNIT
206 LOCAL MEMORY
00000000
10002000
10003000
10004000
10005000
10006000
110
SHARE SYSTEM
210 ID ALLOTTING UNIT
ID
ALLOTTING SYSTEM NAME
000001 SYS A SYS B —
000002 SYS A SYS B —
000003 SYS B SYS A —
000004 SYS B SYS A —
211 SHARE MEMORY MANAGING UNIT
ID
PHYSICAL MEMORY ADDRESS
UPDATE VECTOR
000001 00000000-00000FFF 000
000002 00006500-000074FF 010
000003 00004000-00004FFF 000
000004 00008000-00008FFF 000
212 GLOBAL MEMORY
00000000
00001000
00004000
00005000
00006500
00007500
00008000
00009000
120
PROCESSOR APPARATUS : SYS B
227
PROGRAM B
ACCESS TO LOCAL DATA
222
INTER-SYSTEM EXCLUSIVE STATE CONDITIONING UNIT
223
UPDATE STATE CON-FIRMING UNIT
224
DATA TRANSFERRING UNIT
225
UPDATE VECTOR SETTING UNIT
226 LOCAL MEMORY
00000000
0E001000
0E002000
0E003000
0E004000
0E005000

FIG. 5

DATA SHARING METHOD IN A PLURALITY OF COMPUTER SYSTEMS

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The present invention relates to data sharing methods and more particularly to a data sharing method in which data used in common for a plurality of computer system is shared by a share system.

2. Description of the Related Art

Conventionally, when data on an address space is shared by a plurality of computer system, a share input/output system is occupied, data is once written to a predetermined position and thereafter the occupied state is released. Subsequently, when another system utilizes the data, the input/output system is similarly occupied, the data at the predetermined position is read and transferred to an area precedently reserved on an address space and thereafter, the occupied state is release. In other words, the individual computer system once occupy the input/output system to perform read/write of data and thereafter release the occupation. Used as the input/output system shared by the plurality of system is, for example, a magnetic storage system, a semiconductor storage system or a stand-alone extended storage system.

A method of sharing data by a plurality of system by using the stand-alone extended storage is described in, for example, a manual "Program Product VOS3/AS Center Operation-JSS3-" published by Hitachi, Ltd., December, 1995, pp. 226–239.

However, when the input/output system serving in a share system is occupied by a conventional system, the effect of overhead due to the exclusive state of the input/output system is increased, raising a problem that even when data of a relatively small amount is accessed frequently, the overhead due to the exclusive state and the access overhead are cumulated and cannot be neglected.

SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the present invention is to provide a data sharing method in which a program operating on each computer system can easily access data shared by systems through the procedure similar to that for accessing an area in a system of its own without being aware of the presence of a share system.

To accomplish the above object, the present invention discloses a data sharing method in which data used in common for a plurality of computer systems is shared by a share memory in the share system.

More specifically, the method has a first step of dividing the share memory into constant units and managing the individual division units by using identifiers which are definitely determined as viewed from the plurality of computer systems and the share system. The method has a second step of checking, when a desired area on an address space in a computer system is designated by using an identifier to obtain a locked resource, whether data in a corresponding unit in the share memory is updated and a third step of transferring data in the corresponding unit in the share memory to the address space when the data is updated, whereby when the data in the address space is updated at the time that the locked resource is released, the data which has been transferred to the address space is transferred to the corresponding unit in the share memory. According to the data sharing method of the present invention, a program

operating on each computer system can easily access data shared by the systems through the procedure similar to that for accessing an area in a system of its own without being aware of the presence of the shared apparatus.

Preferably, in the data sharing method of the present invention, the computer system may access a group of a plurality of identifiers and obtain a locked resource in the share system by using a representative identifier of the identifier group. In this case, the overhead due to the exclusive state can be reduced.

Preferably, in the data sharing method of the present invention, the access timing at which the computer system looks-up/updates data on the computer system may be made to be asynchronous to the access timing at which data on the share system is reflected upon the computer system. In this case, the overhead for the share system can further be reduced.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. **1** is a schematic diagram of a composite computer system realizing a data sharing method according to an embodiment of the present invention.

FIG. **2** is a flow chart showing the procedure of the lock requesting process in the data sharing method according to the embodiment of the present invention.

FIG. **3** is a flow chart showing the procedure of the unlock requesting process in the data sharing method according to the embodiment of the present invention.

FIG. **4** is a schematic diagram of a composite computer system realizing a data sharing method according to another embodiment of the present invention.

FIG. **5** is a schematic diagram of a composite computer system realizing a data sharing method according to still another embodiment of the present invention.

DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

A data sharing method according to an embodiment of the present invention will now be described with reference to FIGS. **1** to **3**.

FIG. **1** schematically shows a composite computer system realizing the data sharing method according to the embodiment of the present invention.

A processor apparatus **100** has a local memory **206** which can be looked up using an address space on a system comprised of the processor apparatus **100**. A share system **110** which can be shared for use by other processor apparatus or system than the processor apparatus **100** has a global memory **212** usable by the processor apparatus **100**. The processor apparatus **100** also has a local area allotting unit **201** for managing memory areas which correspond, in 1:1 relationship, to specified memory areas of global memory **212** managed by different identifiers on the share system **110** and other memory areas on an address space of the local memory **206** in its own system. The local area allotting unit **201** manages the memory areas in the local memory **206** by using a table format having items "identifier (ID)", "physical memory address" and "length".

In the local area allotting unit **201**, for example, an area of a length of '1000'X extending from an address '10002000'X ("X" being an abbreviation for the hexadecimal number) to an address '10002FFF'X of the local memory **206** is managed by an ID='000001' and an area of a length of '1000'X extending from an address '0F001000'X to an address '0F001FFF'X of the local memory **206** is managed by an ID='000002'.

The memory areas managed by the ID's '000001' and '000002' are those depicted in the local memory **206**.

Further, the processor apparatus **100** has an inter-system exclusive state conditioning unit **202** for conditioning an exclusive state to a different system to obtain/release a locked resource during transfer of data to the share system **110**, an update state confirming unit **203** for checking whether data on the share system is updated by the different system, a data transferring unit **204** for transferring data from the local memory **206** on the processor apparatus **100** to the global memory **212** on the share system **110** or from the global memory **212** on the share system **110** to the local memory **206** on the processor apparatus **100**, and an update vector setting unit **205** for setting an update vector used to record the update state of the different system on the share system **110**. The update vector will be described later.

A processor apparatus **120** is constructed similarly to the processor apparatus **100**, having a local area allotting unit **221**, an inter-system exclusive state conditioning unit **222**, an update state confirming unit **223**, a data transferring unit **224**, an update vector setting unit **225** and a local memory **226**. Each unit has the same function as that of each corresponding unit in the processor apparatus **100** and will not be detailed.

It is recorded in the local area allotting unit **221** that, for example, an area of a length of '1000'X extending from an address '0E001000'X to an address '0E001FFF'X of the local memory **226** is managed by an ID='000001' and an area of a length of 'FE000'X extending from an address '28100000'X to an address '281FFFFF'X of the local memory **226** is managed by an ID='000003'.

The memory areas managed by the ID's '000001' and '000003' are those depicted in the local memory **226**.

The share system **110** is coupled to the processor apparatus (SYS A) **100** and the processor apparatus (SYS B) **120** and incorporates its internal memory to fulfil the function of operating data on the memory in accordance with commands from the coupled processor apparatuses **100** and **120**. For example, the share system is constructed of a magnetic storage system, a semi-conductor storage system or a stand-alone extended storage system.

The share system **110** which is shared by the plurality of computer systems has, as a means for dividing and managing the memory in the share system, an identifier allotting unit **210** for recording information as to which systems the individual identifiers are allotted to, a share memory managing unit **211** for managing memory areas on an address space of the global memory **212**, that is, division units in the memory in conformity with addresses by using identifiers, and the global memory **212** serving as a location where actual data is arranged.

The identifier allotting unit **210** manages allotment of identifiers in a table format having items "identifier (ID)" and "allotting system name". It is recorded in the identifier allotting unit **210** that, for example, an ID='000001' is allotted to the "SYS A" representative of the processor apparatus **100** and the "SYS B" representative of the processor apparatus **120**, an ID='000002' is allotted to the "SYS A" and an ID='000003' is allotted to the "SYS B".

The share memory managing unit **211** manages allotment of the memory areas conforming to identifiers in a table format having items "identifier (ID)", "physical memory address" and "update vector". It is recorded in the share memory managing unit **211** that, for example, an area extending from an address '00000000'X to an address '00000FFF'X of the global memory **212** is managed by an ID='000001' with the "update vector" being '100'. Although more details of the "update vector" will be described later, it is to be understood that in the "update vector" of 3 bits, a flag is raised in correspondence to three columns in "allotting system name" of the identifier allotting unit **210**. More particularly, in an "update vector"='100' corresponding to the ID='000001', '1' corresponds to "SYS A", the middle '0' of '100' corresponds to "SYS B" and the right end '0' of '100' corresponds to "-" indicative of the absence of allotting system. Since the bit is raised ('1') for the "SYS A", it is indicated that data in a memory area managed by the ID='000001' is updated by the processor apparatus **100** (SYS A).

Similarly, it is recorded in the share memory managing unit **211** that an area extending from an address '00001000'X to an address '00001FFF'X of the global memory **212** is managed by an ID='000002' with the "update vector" being '000' to indicate that this area is not updated by any processor apparatus, an area extending from an address '00002000'X to an address '000FFFFF'X of the global memory **212** is managed by an ID='000003' with the "update vector" being '010' to indicate that this area is updated by the processor apparatus **120** (SYS B) and an area extending from an address '00100000'X to an address '001FFFFF'X of the global memory **212** is managed by an ID='000004' with the "update vector "being '000' to indicate that this area is not updated by any processor apparatus.

The memory areas managed by the ID's ='000001', . . . , '000004' are those depicted in the global memory **212**.

Referring now to FIG. 2, the procedure of looking up the inter-system share memory area, which is defined in common to the plurality of systems, during lock request will be described.

FIG. 2 is a flow chart showing the procedure of the lock requesting process in the data sharing method according to the embodiment of the present invention.

The lock requesting process will be described hereunder in accordance with FIG. 1 by following respective steps shown in FIG. 2. It is now assumed that nothing is recorded in columns of the "allotting system name" in the identifier allotting unit in FIG. 1 and columns of the "update vector" in the share memory managing unit **211** are all '000'.

In step 1 of FIG. 2, a program executed by the processor apparatus **100** issues a lock request in accordance with a program executed by the processor apparatus **120** by using a preset ID='000001' in order to access, in a share memory area to be shared by the systems, an area of a length of '1000'X extending from an address '10002000'X of local memory **206** on a precedently reserved address area.

In step 2 of FIG. 2, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** of the processor apparatus **100** obtains a locked resource by using the designated identifier. More particularly, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** places the ID='000001' in exclusive state. Thus, a request destined for the ID='000001' from another processor apparatus is not acknowledged but is awaited for acknowledgement.

Next, in step 3, the update state confirming unit **203** of the processor apparatus **100** decides whether the designated identifier has already been updated by a different system. More specifically, the update state confirming unit **203** checks whether the corresponding memory area of the global memory **212** on share system **110** which is in correspondence to the designated identifier has been accessed by the different system. If updated, the program proceeds to step 4 but if not updated, the program proceeds to step 13. Steps 4 and 5 will be described later.

Here, on the assumption that access to the ID='000001' from the processor apparatus **100** is initial, the program proceeds to the step **13**.

In the step **13**, the processor apparatus **100** sends to the share system **110** a request that the share system **110** should reserve a memory area of a length of '1000'X for the ID='000001'. The identifier allotting unit **210** of the share system **110** makes a record of the fact that the request for allotment to the ID='000001' is issued from the processor apparatus **100** (SYS A) and the share memory managing unit **211** reserves the global memory **212** on the share system **110** by a '1000'X length memory area corresponding to the ID='000001'.

Next, in step **6**, the processor apparatus **100** completes the lock request.without transferring data because the access is initial in the lock request process on the processor apparatus **100** and the 'update vector' has not been updated by the different system.

Through the above lock request process, the program on the processor apparatus **100** is allowed to access the area which is in correspondence to the identifier. The program of the processor apparatus **100** is also allowed to look up/update this area through the procedure similar to that for accessing an area in the system of its own without using any special instructions.

According to the present embodiment, the area can easily be looked up/updated through the procedure similar to that for accessing an area in the system of its own without using any special instructions.

Next, the procedure of requesting unlock of the inter-system share memory area which is defined in common to the plurality of systems will be described with reference to FIG. **3**.

FIG. **3** is a flow chart showing the procedure of the unlock requesting process in the data sharing method according to the embodiment of the present invention.

In step **7** of FIG. **3**, a program on the processor apparatus **100** designates the ID='000001' and issues an unlock request when access to the share area is completed.

In step **8**, the processor apparatus **100** decides whether an update command has been present. In the presence of the update command, the program proceeds to step **9** but in the absence of the update command, the program jumps to step **11**. When the program on the processor apparatus **100** only looks up the memory area, update is not commanded.

When access to the ID='000001' from the program on the processor apparatus **100** is initial, no data is formed on the global memory **212** and therefore, the processor apparatus **100** commands update.

Next, in the step **9**, data is transferred from a memory area of local memory **206** corresponding to the identifier to the global memory **212**. More particularly, the data transferring unit **204** transfers the contents of addresses '10002000'X to '10002FFF'X of local memory **206** corresponding to the ID='000001' to addresses '00000000'X to '00000FFF' on the global memory **212**.

Subsequently, in step **10**, an update vector is set. More specifically, the update vector setting unit **205** changes setting of a bit of the update vector managed by the share memory managing unit **211** from '0'B to '1'B to enable the different system (or processor apparatus) to recognize the completion of update by its own system (or processor apparatus). Here, setting of the "update vector" corresponding to the ID='000001' of the share memory managing unit **211** is changed from '000' to '100'. Since the first allotment is made to the "SYS A" representative of the processor apparatus **100** as will be seen from the record in columns in "allotting system name" of the identifier allotting unit **210**, setting of the most significant bit of the update vector is changed from '0'B to '1'B.

Next, in the step **11**, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** releases the locked resource due to the designated identifier. In other words, the exclusive state of the ID='000001' is released.

In step **12**, the program on the processor apparatus **100** completes the unlock request.

In the absence of the update command in the step **8**, data on the local memory **206** is not transferred onto the global memory **212** and in the step **11**, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** executes release of the inter-system locked resource exclusive state due to the designated identifier, and in the step **12**, the program ends the unlock requesting process.

Next, the lock requesting process when the different system, for example, the processor apparatus **120** looks up/updates a share memory area allotted by the processor apparatus **100** as described above will be described by also making reference to FIG. **2**.

In step **1** of FIG. **2**, a program on the processor apparatus **120** issues a lock request in accordance with a program on the processor apparatus **100** and a preset ID='000001' in order to access, as a memory area to be shared by the systems, an area of a length '1000'X extending from a precedently reserved address '0E001000'X of local memory **226** on the address space.

In step **2**, the inter-system exclusive state conditioning unit **222** of the processor apparatus **120** obtains a locked resource by using a designated identifier. In other words, the inter-system exclusive state conditioning unit **222** places the ID='000001' in exclusive state.

Next, in step **3**, the update state confirming unit **223** of the processor apparatus **120** decides whether the designated identifier has already been undated by a different system. Here, since the update state confirming unit **223** knows that the ID='000001' has already been accessed by the processor apparatus **100** by checking the contents of the update vector managed by the share memory managing unit **211**, the program proceeds to step **4**.

In the step **4**, the data transferring unit **224** transfers data from a memory area of global memory **212** corresponding to the identifier to the local memory **226**. More particularly, the data transferring unit **224** transfers the contents of addresses '00000000'X to '00000FFF'X of global memory **212** corresponding to the ID='000001' to addresses '0E001000'X to '0E001FFF'X of the local memory **226** on the processor apparatus **120**. Through this data transferring process, data corresponding to the ID='000001' on the processor apparatus **100** coincides with data corresponding to the ID='000001' on the processor apparatus **120**.

In step **5**, the update vector setting unit **225** of the processor apparatus **120** resets the update vector. More specifically, in order to prevent data from being again read on the processor apparatus **120** after transfer of the data, the update vector setting unit **225** resets a bit of the "update vector" from '1'B to '0'B, where B indicates a number in binary. As a result, the "update vector" corresponding to the ID='000001' is reset from '100' to '000'.

In step **6**, the lock request is completed and the program is returned to the request program originator. Then, the program on processor apparatus **120** which has completed

the lock request executes look-up/update of data on local memory **226** in correspondence to the ID='000001'.

Next, the unlock requesting process shown in FIG. **3** is executed.

In step **7**, an unlock request is issued and in step **8**, the update command is decided as to whether to be present. When the look-up/update execution is directed to only look-up, no update command is issued and the locked resource is released in step **11** and the unlock process is completed in step **12**.

When the update command is determined to be present in the step **8**, data is transferred from the local memory **226** to the global memory **212** in step **9**, the update vector is set in step **10**, the exclusive state is released in the step **11** and the unlock process ends in the step **12**.

By repeating lock→look-up/update →unlock through the processing procedure as above, an area shared by the systems can be accessed. The flow of lock→look-up/update→unlock is the same procedure as that executed when a share area is looked up/updated by all spaces in a system having a plurality of virtual address spaces but differs therefrom in that no real memory control is carried out. The memory shared by the systems can be accessed as easily as the conventional share area.

As described above, according to the present embodiment, the program can easily look up/update an area of the share memory through the procedure similar to that for accessing an area in the system of its own without using any special instructions.

Referring now to FIG. **4**, a method will be described in which access operation is carried out by using a group of a plurality of identifiers representative of minimum units of exclusive state.

FIG. **4** schematically shows a composite computer system realizing a data sharing method according to another embodiment of the present invention. Reference numerals identical to those in FIG. **1** designate identical components which are constructed and function identically and will not be detailed.

In the present embodiment, an ID='000001' and an ID='000002' are put together in a group, an ID='000003' and an ID='000004' are put together in another group and these groups are each accessed.

Each of the processor apparatuses **100** and **120** recognizes that the ID='000001' and ID='000002' are put together in one group and it is precedently prescribed in programs on the processor apparatuses **100** and **120** that when a group of the ID='000001' and ID='000002' is accessed, '000001' is used as a representative identifier and when a group of the ID='000003' and ID='000004' is accessed, '000003' is used as a representative identifier.

For example, in the local area allotting unit **201**, an area of a length of '1000'X extending from an address '10002000'X to an address '10002FFF'X of the local memory **206** is managed by ID='000001', an area of a length of '1000'X extending from an address '10003000'X to an address '10003FFF'X of the local memory **206** is managed by ID='000002', an area of a length of '1000'X extending from an address '10004000'X to an address '10004FFF'X of the local memory **206** is managed by ID='000003' and an area of a length of '1000'X extending from an address '10005000'X to an address '10005FFF'X is managed by ID='000004'. The memory areas managed by the ID's ='000001', . . . , '000004' are those depicted in the local memory **206**.

For example, in the local area allotting unit **221**, an area of a length of '1000'X extending from an address '0E003000'X to an address '0E003FFF'X of the local memory **226** is managed by ID='000001', an area of a length of '1000'X extending from an address '0E004000'X to an address '0E004FFF'X of the local memory **226** is managed by ID='000002', an area of a length of '1000'X extending from an address '0E001000'X to an address '0E001FFF'X of the local memory **226** is managed by ID='000003' and an area of a length of '1000'X extending from an address '0E002000'X to an address '0E002FFF'X of the local memory **226** is managed by ID='000004'. The memory areas managed by the ID's ='000001', . . . , '000004' are those depicted in the local memory **226**.

Further, it is recorded in the identifier allotting unit **210** that for example, the ID='000001' is allotted to "SYS A" representative of the processor apparatus **100** and "SYS B" representative of the processor apparatus **120**, the ID='000002' is allotted to "SYS A" and "SYS B", the ID='000003' is allotted to "SYS B" and "SYS A" and the ID='000004' is allotted to "SYS B" and "SYS A".

Also, it is recorded in the share memory managing unit **211** that for example, an area extending from an address '00000000'X to an address '000000FFF'X of the global memory **212** is managed by ID='000001' with the "update vector" being '000', an area extending from an address '00006500'X to an address '000074FF'X of the global memory **212** is managed by ID='000002' with the "update vector" being '010', an area extending from an address '00004000'X to an address '00004FFF'X of the global memory **212** is managed by ID='000003' with the "update vector" being '000' and an area extending from an address '00008000'X to an address '00008FFF'X of the global memory **212** is managed by ID='000004' with the "update vector" being '100'.

Referring again to FIG. **2**, the process in which a lock request is made by using a group of a plurality of identifiers will be described.

In step **1** of FIG. **2**, a program on the processor apparatus **100** issues a lock request in accordance with a program on the processor apparatus **120** and a preset ID='000003' in order to access, as memory areas to be shared by the systems, an area of a length '1000'X extending from a precedently reserved address '10004000'X of local memory **206** on an address space and an area of a length '1000'X extending from an address '10005000'X of the local memory **206**. Here, the areas managed by the ID='000003' and ID='000004' are to be locked and in this case, the lock request is made in accordance with a representative identifier.

In step **2**, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** of the processor apparatus **100** obtains a locked resource by using the designated identifier. In other words, the inter-system exclusive state conditioning unit **202** places the ID='000003' in exclusive state. As a result, the ID='000004' is not placed in exclusive state but, because of the agreement that the ID='000003' and ID='000004' are handled in group by any of the processor apparatuses **100** and **120**, a locked resource can substantially be obtained for the ID='000004' without making a request for exclusive state of the ID='000004' when the ID='000003' is placed in exclusive state.

Next, in step **3**, the update state confirming unit **203** of the processor apparatus **100** decides whether the designated identifier has already been updated by a different system. More particularly, the update state confirming unit **203**

checks whether a memory area of global memory **212** on the share system **110** corresponding to the designated identifier is accessed by the different system.

Even when the lock request by the ID='000003' is issued from the processor apparatus **100**, the update state confirming unit **203** does not confirm only the representative identifier but checks both the ID's '000003' and '000004' to confirm the update states. In the state shown in FIG. **4**, the update vector for the ID='000003' in the share memory managing unit **211** is '000', indicating that it is not updated but the update vector for the ID='000004' is '100', indicating that it is updated by the processor apparatus **120** (SYS B), so that the program proceeds to step **4**.

In the step **4**, the data transferring unit **204** transfers data from the global memory **212** to the local memory **206**.

In step **5**, the update vector setting unit **205** resets the update vector for the ID='000004' in the share memory managing unit **211**.

Next, in step **6**, the processor apparatus **100** completes the lock request and looks up/updates the read-out data.

Through the above lock requesting process, the program on the processor apparatus **100** is permitted to access the plurality of areas corresponding to the identifier. Even when a plurality of units (areas) to be looked up/updated are provided, the overhead due to the exclusive state is incurred only once, proving that it can be reduced.

The program can look up/update the area easily through the procedure similar to that for accessing the area in the system of its own without using any special instructions.

The process for unlock request is the same as that described in connection with FIG. **3**. Since only a locked resource is obtained in conformity with a representative identifier, the locked resource is released in step **11** in conformity with only the identifier for which the locked resource is obtained.

According to the present embodiment, the area can be looked up/updated easily through the procedure similar to that for accessing the area in the system of its own without using any special instructions.

In addition, the overhead due to the exclusive state incurred when locked resources are obtained for a plurality of areas can be reduced.

Referring now to FIG. **5**, a method of making the access to the share system asynchronous to the access to the local memory when a program on the processor apparatus looks up/updates the memory shared by the systems will be described.

FIG. **5** schematically shows a composite computer system realizing a data sharing method according to still another embodiment of the present invention. Reference numerals identical to those in FIG. **1** designate identical components which are constructed and function identically and will not be detailed.

On the processor apparatus **100**, a program A **207** is operated as a program which operates while looking up/updating the local memory **206** in correspondence to the memory shared by the systems.

It is now assumed that allotment of areas of local memory **206** managed by a local area allotting unit (not shown) in the processor apparatus **100** is similar to that shown in FIG. **4**.

On the processor apparatus **120**, a program B **227** is operated as a program which operates while looking up/updating the local memory **226** in correspondence to the memory shared by the systems.

The allotment of an area of local memory **226** managed by the local area allotting unit in the processor apparatus **120** is similar to that shown in FIG. **4**.

Further, the allotting system name in the identifier allotting unit **210** is similar to that shown in FIG. **4**.

Also, the managing condition of the global memory **212** serving as the share memory in the share memory managing unit **211** is similar to that shown in FIG. **4**.

Data shared by the program A **207** and program B **227** is unlike user data whose integrity must be ensured throughout all the systems, and includes, for example, busy rates of the CPU's on the processor apparatuses **100** and **120** and operating information of the share resource which is allowed to have a bit of error.

When the data as above is shared, interchange of data occurs periodically and therefore, the overhead due to accessing the share system **110** and the overhead due to the exclusive state are desired to be reduced as far as possible. Accordingly, the lock/unlock request to the share system **110** is not operated on an extension of the operation of each program but data access to the share system **110** is carried out at a period of relatively reduced overhead in accordance with a totally different program to thereby reflect data upon the local memories **206** and **226**.

The program A **207** and program B **227** are operated at a timing different from the timing at which data is reflected upon the local memories **206** and **226** and only the local memories **206** and **226** are looked up/updated as necessary.

By making the timing of access to the local memory different from the timing of access to the global memory to perform the asynchronous and non-interlocked process in this manner, the overhead for the shared system can be reduced.

According to the present embodiment, the area can be looked up/updated easily through the procedure similar to that for accessing the area in the system of its own without using any special instructions.

Further, by making the timing at which data is looked up/updated on each computer system different from the timing at which data on the share system is reflected upon the computer system to perform the asynchronous and non-interlocked process, the overhead for the share system can be reduced.

According to the present invention, when the memory is shared by a plurality of computer systems, the area can be looked up/updated through the procedure similar to that for accessing the share area in the conventional system.

We claim:

1. A data sharing method in which data used in common for processor apparatuses of a plurality of computer systems is shared by a share memory in a share system, comprising the steps of:

dividing said share memory in said share system into constant units and causing said share system to control the length of the individual division units by using identifiers which are definitely determined as viewed from said plurality of computer systems and said share system;

when a processor apparatus designates a desired area on an address space in its computer system by using an identifier to obtain a locked resource, causing said processor apparatus to check whether data in a corresponding unit in said share memory is updated and to transfer data in the corresponding unit in said share memory to said address space when the data is updated; and

when said processor apparatus releases the locked resource, causing said processor apparatus to transfer

the data to the corresponding unit in said share memory if said data in said address space is updated.

2. A data sharing method according to claim 1, wherein in said computer system, said processor apparatus accesses a group of a plurality of identifiers and is caused to obtain a locked resource in said share system by using a representative identifier of the identifier group.

3. A data sharing method according to claim 1, wherein in said computer system, the access timing at which said processor apparatus looks-up/updates data on said computer system is made to be asynchronous to the access timing at which said processor apparatus reflects data upon said share system on said computer system.

4. A data sharing system in which data used in common for processor apparatuses of a plurality of computer systems is shared by a share memory in a share system, comprising:

said share system having its share memory divided into constant units, for managing the individual division units by using identifiers which are definitely determined; and

said processor apparatus coupled to said share system and being operative, when designating a desired area on an address space in said computer system by using an identifier to obtain a locked resource, to check whether data in a corresponding unit in said share memory is updated and to transfer the data in the corresponding unit in said share memory to said address space when the data is updated,

wherein when releasing the locked resource, said processor apparatus transfers the data to the corresponding unit in said share memory if the data in said address space is updated.

5. A data sharing system according to claim 4, wherein in said computer system, said processor apparatus accesses a group of a plurality of identifiers and obtains a locked resource in said share system by using a representative identifier of the identifier group.

6. A data sharing system according to claim 4, wherein in said computer system, the access timing at which said processor apparatus looks-up/updates data on said computer system is made to be asynchronous to the access timing at which said processor apparatus reflects data upon said share system on said computer system.

* * * * *